

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК
УДК 637.521:637.61

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК
Л.В. Баль-Прилишко
« » 2022 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів
Н.М. Слободянюк
« » 2022 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему «Розроблення технології снєків із сировини водного походження на
основі білкового гідролізату з панцеру креветок»
Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки
водних біоресурсів»
Програма підготовки освітньо-професійна

Гарант освітньої програми
К.С.-Г.Н., доцент
Слободянюк Н.М.

Керівник магістерської роботи
К.Т.Н., доцент
Голембовська Н.В.
Виконав
Татаренков О.С.

КИЇВ – 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

П.М. Слободянюк

2022 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Татаренкова Олексія Сергійовича

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки водних біоресурсів»

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «**Розроблення технології снєків із сировини водного походження на основі білкового гідролізату з панцеру креветок**»

Затверджена наказом ректора НУБіП від «19» січня 2022 р. №116 "С"

Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедрі 05.11.2022 р.

Вихідні дані до магістерської роботи

вид продукту – морожені та охолоджені рибні відходи, а саме луска сардини та сардинели, лабораторні прилади та обладнання; хімічні реактиви; економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності.

Перелік питань, що підлягають дослідженню: огляд літературних джерел; організація, об'єкти, предмети и методи досліджень; результати дослідження та їх аналіз; розрахунки економічної ефективності; висновки; список використаної літератури.

Дата видачі завдання «15» листопада 2021 р.

Керівник магістерської роботи _____

Голембовська Н.В.

Завдання прийняв до виконання _____

Татаренков О.С.

| | |
|--|----|
| Вступ | 6 |
| Розділ 1. Огляд літератури | 8 |
| 1.1. Способи отримання білкових гідролізатів з панцирних відходів ракоподібних..... | 8 |
| 1.2. Ферменти, використовувані для гідролізу панцирних відходів..... | 12 |
| 1.3. Практичні аспекти застосування білкового гідролізату у виробництві харчових продуктів..... | 13 |
| Розділ 2. Матеріали, методика та методи дослідження | 17 |
| 2.1. Схема проведення досліджень..... | 17 |
| 2.2. Фізико-хімічні показники якості..... | 18 |
| Розділ 3. Результати досліджень та їх аналіз | 20 |
| 3.1. Дослідження ефективності вилучення білка та ліпідів з панцирного субстрату з використанням трипсину, хімотрипсину і протосубтиліну..... | 20 |
| 3.2. Дослідження харчового білкового гідролізату..... | 21 |
| 3.3. Підбір раціонального співвідношення компонентів рецептури снєків..... | 22 |
| 3.4. Підбір тривалості сушіння снєків..... | 24 |
| 3.5. Дослідження змін якості снєків в процесі зберігання..... | 25 |
| 3.6. Мікробіологічні показники снєків..... | 28 |
| Розділ 4. Обґрунтування обраної технології виробництва | 29 |
| Розділ 5. Охорона праці | 32 |
| Розділ 6. Охорона навколишнього середовища | 41 |
| Розділ 7. Розрахунки економічної ефективності | 44 |
| 7.1. Техніко-економічне обґрунтування необхідності проведення дослідження з розробки нової продукції..... | 44 |
| 7.2. Розрахунок економічної ефективності впровадження результатів дослідження..... | 48 |
| Висновки | 52 |
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ | |
| АСВ – абсолютно суха речовина, | |

БАД - біологічно активна добавка;
БЕР - безазотисті екстрактивні речовини;
ВА - водорозчинний азот;
КБД - кормова білкова добавка;

КМАФАНМ - кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів;
КРБ - концентрат рибного бульйону;
БК - борошно кормове на основі рибної луски;

МНПК - міжнародна науково-практична конференція;
НБА - небілковий азот;
ОА - загальний азот;
ГДК - гранично допустима концентрація;

РБК - рибний білковий концентрат;
СанПіН - санітарно-епідеміологічні правила та нормативи;
СРО - суха рибна основа;
УПС-01 - установка для виробництва протейнової суміші;

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота складається з 7 розділів, виконана на 59 сторінках, 53 ілюстрованих рисунків і 59 таблицями, списком використаних джерел з 46 найменувань.

Метою магістерської роботи є розроблення технології снєків із сировини водного походження на основі білкового гідролізату з панцеру креветок.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва снєків з додаванням білкового гідролізату з ПВВ.

Предмет дослідження – показники якості та безпечності кормового рибного борошна та їх зміни під час зберігання.

Визначені органолептичні показники якості готового продукту та проведенні фізико-хімічні дослідження впродовж зберігання.

Ключові слова: гідролізати, креветка, снєки, панцер, рослинна сировина, органолептична оцінка, термін зберігання.

ВСТУП

Одним з раціональних способів застосування гідролізатів в технології харчових виробів є створіння комбінованих риборослинних продуктів, основним принципом збереження біологічно цінних компонентів якого є ксеробіоз за допомогою вакуумного висушування. Вироби таким чином є концентратами нутрієнтів і відносяться до снекової продукції.

Снеки є швидко зростаючим сегментом харчової індустрії, що пояснюється високою концентрацією необхідних для організму речовин (наприклад, астаксантину), здатних задовольняти до 30-40% від добової потреби організму в них. При щоденному споживанні снеків, містять від 1 до 2мг астаксантину, покращується робота серцево-судинної, сечостатевої і імунної систем організму, а також знижується надмірне кров'яне тиск.

Сучасні тенденції виробництва комбінованих снеків також орієнтовані на створіння привабливої смакоароматичної композиції, що досягається за рахунок включення до рецептури рослинних компонентів і, зокрема, деяких бобових культур (зеленої сочевиці, червоної і білої квасолі). Подібне рішення дозволяє додатково збагатити кінцевий продукт незамінними амінокислотами, а також складними вуглеводами.

У виробництві комбінованих риборослинних снеків на основі астаксантиновмісного білкового гідролізату і бобових культур головним завданням є збереження біологічно цінних речовин (астаксантин) на всіх технологічних етапах. Однак існуючі технології риборослинних снеків, що містять білкові гідролізати, не забезпечують кінцевий продукт необхідним змістом астаксантину.

Метою роботи було підвищення ефективності використання панцирних відходів варено-мороженої креветки шляхом їх ферментативного гідролізу і отримання снеків на основі зневодненого білкового гідролізату.

Для досягнення поставленою цілі треба було вирішити наступні завдання.

1. Дослідити хімічний склад гідролізатів панцеромістимих відходів (ПВВ), виділених з використанням протосубтиліну і сєринових протеїназ

тварини походження.

2. Вивчити можливий вплив на гідроліз ПВВ попереднього гідромеханічного видалення м'якого епітелію панцира і процесу його подрібнення.

3. Обґрунтувати дозування ферменту і тривалість гідролізу ПВВ з крапки зору виходу цільових компонентів.

4. Запропонувати технологію харчового білкового гідролізату з панцирних відходів вареної північної креветки.

5. Визначити раціональне співвідношення компонентів рецептури комбінованих снєків з обліком їх органолептичних показників.

6. Розробити технологію комбінованих снєків з використанням зневодненого білкового гідролізату та рослинної сировини бобової групи – зеленої сочевиці, червоною та білою квасолів.

7. Вивчити хімічний склад, показники безпеки комбінованих снєків, а також встановити терміни їх придатності.

1.1. Способи отримання білкових гідролізатів з панцирних відходів ракоподібних

Харчові білкові гідролізати, вилучені з малоцінної, некондиційної рибної сировини, панцирних відходів, а також з нетрадиційних видів гідробіонтів та відходів їх переробки можуть бути джерелом цінних компонентів, у тому числі містять астакеантин. Успішна реалізація нових переробних технологій на виробництві стала можливим завдяки використанню прикладних знань і впровадження інноваційних методів. Сьогодні існує велика кількість науково обґрунтованих і підтверджених патентами технологій, метою яких є виділення максимальної кількості харчових компонентів з водної сировини (в тому числі і з панцирних відходів ракоподібних) при виробництві білкової продукції, як для кормових, так і для харчових цілей [1].

Однак комплексна переробка різних панцирних відходів гідробіонтів для отримання цінних харчових компонентів є загальновизнаною проблемою [2]. Вивчення способів вирішення цієї проблеми ведеться досить давно і спрямоване на отримання білкових гідролізатів, які надалі будуть використовуватися в якості харчових біологічно-активних добавок або в якості самостійного продукту або основного інгредієнта [3].

Білкові маси (гідролізати), отримані при гідролізі ПВВ, використовуються здебільшого як складова кормів [4, 5] і в меншому ступені як харчовий інгредієнт у продуктах харчування. При цьому існуючі та запатентовані технології виробництва харчових продуктів вже включають в себе білкові маси, отримані при гідролізі водної сировини в якості основного інгредієнта або харчового наповнювача [6].

Сьогодні розробка комплексних маловідходних технологій виділення харчових компонентів з панцирних відходів промислових ракоподібних є перспективним напрямом розвитку чи модернізації рибопереробного комплексу України. Подібна зацікавленість у використанні науково обґрунтованих

ресурсозберігаючих технологій переробки ПБВ необхідна для забезпечення населення необхідними продуктами, де одним з можливих способів отримання харчових компонентів є гідроліз ПБВ.

Гідроліз - це розщеплення азотовмісних молекул білка з руйнуванням зв'язку типу азот / вуглець з наступним зміною первинного стану (структури).

Використання гідролізу дозволяє виділяти білкові гідролізати, в тому числі харчові [7]. В опублікованих роботах значною мірою описані закономірності та характери кінетичних значень при гідролізі білково-мінеральних субстратів

(ПБВ), розроблено математичні моделі гідролізу та виявлені фізико-хімічні

показники кінцевої та початкової сировини для їх застосування у харчовій

промисловості [8]. Особливий інтерес становлять роботи низки вітчизняних та

зарубіжних вчених, досліджуючи кінетичні залежності при гідролізі білково-

мінерального субстрату і отримання білкових гідролізатів для харчового

призначення [9].

Процес гідролізу білково-мінерального субстрату може здійснюватися під дією різних каталізаторів, в якості яких можуть використовуватися органічні і неорганічні розчинники, ферменти (ферментативний гідроліз) або фізичні каталізатори (температура, тиск, механічне вплив) [10].

Фізична (теплова) деструкція білково-мінерального субстрату заснована на розриві зв'язків протеїну з хітино-мінеральним матриксом за рахунок використання температурного фактор А або при впливі механічних сил. Спосіб

фізико-механічного вилучення харчових компонентів є технологічно простим,

відносно нетривалим і дозволяє значно знизити мікробіологічне обсіменіння

готового продукту. До недоліків можна віднести нижчий вихід і якість

одержуваного продукту [11].

Спосіб хімічного гідролізу сировини заснований на кислотному розриві білкових зв'язків, де в якості каталізаторів використовують соляну або сірчану

кислоти. Тривалість такого процесу в залежності від початкового стану

сировини та температури проведення гідролізу може змінюватись від кількох

годин до діб [12]. Вплив кислотного каталізатора дозволяє досягати глибокого

ступеня гідролізу. Також це дозволяє виключити мікробіологічну забрудненість білкового гідролізату. Однак такий спосіб гідролізу сприяє збільшенню азотовмісних речовин з низьким молекулярним значенням (амінокислоти), а також аміаку при руйнуванні амінокислот, що у свою чергу може знизити біологічну цінність кінцевого продукту та ускладнить подальше концентрування сухих речовин [13].

При глибокому хімічному гідролізі розпаду піддаються такі значущі амінокислоти як триптофан, серин, цистеїн, треонін та багато вітамінів.

Відщеплення аміногруп відбувається у аспарагіні та глютаміні [14]. Продукти глибокого кислотного гідролізу забарвлюються в темний або коричневий колір внаслідок глибокого розпаду молекул білка, каротиноїдів (астаксантину) і ліпідів, з гумінових з'єднань. Видалення небажаного забарвлення та побічних з'єднань відбувається за рахунок використання додаткових адсорбентів (наприклад, активованого вугілля), однак при такому способі частина низькомолекулярних пептидів і амінокислот адсорбується на поверхні агента і видаляється разом з гуміновими речовинами.

Гідроліз з використанням лугу застосовують не часто, так як відбувається значне руйнування основних низькомолекулярних з'єднань (лізин, цистин, цистеїн, аргінін), а також трансформації Альфа-амінокислот в Д-амінокислоти з наступним освітленням лізіно-аланіну і лантіоніну, які є токсичними з'єднаннями [12].

Хімічний спосіб гідролізу субстрату володіє високим ступенем корозії для обладнання і інвентарю, що збільшує витрати, пов'язані з очищенням обладнання і дотриманням додаткових вимог. Подібні технології хімічного гідролізу є достатньо трудомісткими і шкідливими. Вирозадження даного методу гідролізу вимагає додаткового обладнання для очищення гідролізатів [15].

Для отримання гідролізатів з необхідними властивостями та складом до початкового білково-мінерального субстрату домішують ферментні препарати з різними ступенями очищення, культивовані штами мікроорганізмів, подрібнені

травні системи тварин, які є каталізаторами гідролітичних процесів [16]. Залежно від виду каталізатора типи гідролізу поділяються на мікробіологічний гідроліз, автопротесліз, а також гідроліз з внесенням протеаз різного ступеня очищення.

Результати досліджень вітчизняних учених дозволяють застосовувати деякі види гідробіонтів (наприклад, подрібнену сайру, кильку і так далі) в якості дешевої альтернативи ферментним препаратам [17]. Однак застосування такого способу ФГ ускладнює контроль ступеня гідролізу білка, відщепленого від панцирного субстрату, що не дозволяє виробляти гідролізати з бажаними властивостями.

Застосування для гідролізу ферментів, що вносяться, є гарною альтернативою при отриманні білкових гідролізатів із заданими параметрами (наприклад, ступенем гідролізу білка), що пояснюється більш широкою специфічністю протеаз, що додаються, а також можливістю побічно або безпосередньо впливати на основні параметри гідролізу [18].

Для регулювання заданих параметрів гідролізу потрібно враховувати специфічність і оптимуми активності ферменту, ступінь очищення і його вплив не тільки на пептидні зв'язки, але і на ліпіди, ліпокаротиноїди, каротинопротеїни, хітин, каротиноїди (астаксантин) [19]. Багато в чому протеолітична активність ферменту по відношенню до субстрату значною мірою залежить від початкової концентрації препарату [20].

Можливе вирішення цих проблем полягає у пошуку механізмів управління процесами утворення емульсій, що можливо при використанні недорогої протеази, що володіє необхідною специфічністю впливу на субстрат, з невисокою температурною інактивацією, а також застосування низькотемпературної попередньої гідромеханічної депротеїнізації у складі багатоступінчастої моделі ФГ панцирного субстрату [21].

1.2. Ферменти, використовувані для гідролізу панцирних відходів

Використовувані для гідролізу ПВВ ферменти можна отримати трьома методами. Перший спосіб ґрунтується на екстракції протеаз при комплексній переробці внутрішньої секреції тварин, в том числі риб і ракоподібних. Другий спосіб базується на виділенні препаратів з культивованих штамів мікроорганізмів або грибів. Третій спосіб ґрунтується на штучному синтезі ферментів з амінокислот за допомогою біоімітації. У харчовій промисловості частіше всього використовують препарати, отримані першим і другим способом [22].

У відповідно з документацією харчова промисловість використовує такі тваринні протеази, як хімотрипсин, трипсин, пепсин і багато інших, як у чистому вигляді, так і у комплексі з іншими ферментними препаратами. Протеази, виділені з тварин або гідробіонтів, що відрізняються високою активністю при помірному оптимумі проведення ферментативного гідролізу [9].

Застосування ферментативних препаратів мікробіологічної природи при переробці ПВВ більш ефективно з економічної точки зору. Деякі протеази, виділені за допомогою бактеріального або грибного синтезу, можуть мати більш широкий специфічний вплив на білково-мінеральний субстрат, що може забезпечити необхідну ступінь гідролізу білка, знизивши частку жиру кінцевого продукту і знизити небажані процеси, пов'язані з освітленням емульсії [3].

Опубліковані роботи вітчизняних вчених показують, що при гідролізі вареної сировини ряд протеаз неефективний, що пов'язано в першу чергу з низьким впливом активного центру ферменту на денатурований білок [16]. Отже, при підборі ферментного препарату необхідно враховувати, що ФГ термічно оброблених ПВВ може здійснюватися з мінімальною динамікою [17].

Протеази, що виробляються з тканин тварин, відрізняються високою активністю, швидкістю проведення реакцій і значним ступенем очищення, що дозволяє достатньо швидко проводити ФГ різноманітних субстратів. Однак значними недоліками таких препаратів є висока вартість і в деяких випадках значна тривалість інактивації, що може привести до незворотнім втрат

компонентів гідролізу (вітамінів, астаксантину).

Використання ферментних препаратів мікробіологічного походження при гідроліз ПБВ є перспективним напрямом при комплексній переробці. Застосування мікробіологічних ферментів дозволяє отримувати білкові гідролізати, ліпіди, білкові гідролізати (БГ), а також хітин з більш бажаними властивостями. Використання мікробіологічних протеаз дозволяє точніше регулювати процес гідролізу [23].

Отже, основні дослідження, пов'язані з розробкою технології виділення білкового гідролізату та супутніх компонентів при гідроліз ПБВ повинні бути спрямовані на зниження витрат, пов'язаних з виділенням із ПБВ сухих речовин та їх осадженням.

1.3. Практичні аспекти застосування білкового гідролізату у виробництві харчових продуктів

Сучасні напрямки розвитку харчової індустрії спрямовані в першу чергу забезпеченням населення збалансованим харчуванням. Одним із шляхів вирішення поставлених завдань є розробка і використання інноваційних технологій вироблення харчових продуктів із заданими властивостями [24, 25].

Цей тип продукту має цілеспрямований вплив на організм людини, а також може включати в себе основні або другорядні біологічно цінні компоненти (пробіотики, синбіотики, пребіотики), які мають специфічні або точкові на організм людини [24]. До основних властивостей такого продукту відносять:

харчову цінність, цілеспрямований фізіологічний вплив на організм, антиоксидантну активність, профілактику різних захворювань, смакоароматичні показники тощо [25]. Сучасне виробництво продуктів із заданими харчовими властивостями ґрунтується на використанні біологічно активних добавок або

інгредієнтів. Харчовий інгредієнт (основний або другорядний) може включати в себе різноманітні біологічно цінні речовини (антиоксиданти, певні групи амінокислот, вітаміни, каротиноїди, мінеральні речовини) [26]. Під час створення продуктів із заданими властивостями рекомендується використовувати сухі білкові гідролізати тваринного походження, отримані

внаслідок переробки малоцінної, некондиційної сировини або білково-мінеральних відходів (панцирі ракоподібних, луска риб). Це рішення дозволить отримати кінцевий продукт з високою біологічною цінністю, засвоєваністю та собівартістю.

Важливо враховувати, що сухі білкові гідролізати, крім високої біологічної цінності, можуть додатково мати колоїдно-хімічні властивості (КХС). До КХС відносять: вязкість, здатність до емульгування, гелеутворення і розчинність. КХС залежать від ступеня гідролізу, тобто від довжини пептидних ланцюгів і кількості іонізованих груп. Для таких продуктів рекомендується застосовувати білкові комплекси з масою пептидів від 5 до 15 кДа. При цьому необхідно максимально зберігати в складі білкових гідролізатів додаткові біологічно цінні компоненти (жиророзчинні вітаміни, каротиноїди і, зокрема, астаксантин) [27].

Однак деякі компоненти (наприклад, астаксантин), входять в склад виділених білкових гідролізатів, нестабільні при тривалому впливі кисню або високої температури, що, у свою чергу, накладає певні обмеження, пов'язані з кінцевою структуроутворюючою обробкою продукту.

Для збереження необхідної концентрації біологічно цінних компонентів (астаксантину) необхідно відмовитися від стандартної технології, що включає класичне сушіння і/або термообробку. Рішення існуючої проблеми можливо при введенні у технологічний процес нестандартних чи комбінованих методів обробки харчового продукту, наприклад, вакуумного сушіння.

Сучасні тенденції виробництва продуктів із заданими властивостями орієнтовані в першу чергу на багатокomпонентний і складний склад. Використання харчових білкових гідролізатів у комбінації з рослинною сировиною збагачує кінцевий продукт додатковими амінокислотами, вітамінами і речовинами (токоферолами, флавоноїдами і ізофлавоноїдами), підвищуючими стійкість астаксантину під час зберігання. Застосування рослинної сировини при виробленні комбінованого продукту також дозволяє досягати бажаних технологічних властивостей [17, 28].

При проектуванні комбінованого риборослинного продукту ряд

вітчизняних та зарубіжних авторів рекомендують використовувати рослинні основи деяких бобових культур [17, 29]. Подібна тенденція пояснюється сполучністю основних компонентів рослинної сировини (ефірних масел, фосфоліпідів та вуглеводів) з білковими гідролізатами, виділеними з ПВВ, що, у свою чергу, сприяє покращення органолептичних характеристик в кінцевому продукті.

Застосування бобових у виробництві комбінованих риборослинних продуктів також обумовлюється значним вмістом у них повноцінного білка та складних вуглеводів (таблиця 1.1). Ліпідна складова сировини також представлена в вигляді омега-3 та омега-6 кислот.

Таблиця 1.1 Хімічний склад рослинного сировини

| Показники | Зміст речовин в сухому рослинному сировині, % | | | |
|---|---|--------------------------|-------------|-------------|
| | Сочевиця зелена | Квасоля (біла і червона) | Горох | Ріпак |
| Білок, не менше | 23,0 - 25,1 | 20,2 - 22,1 | 19,2 - 21,3 | 25,2 - 27,4 |
| Ліпіди, не більше | 1,6 - 2,1 | 1,0 - 1,6 | 1,6 - 1,9 | 40,2 - 46,3 |
| Зола | 2,6 - 2,8 | 3,5 - 3,7 | 2,6 - 2,9 | 3,7 - 5,6 |
| Вуглеводи, всього в тому числі клітковина | 68,9 - 72,8 | 72,6 - 75,3 | 73,9 - 76,6 | 20,7 - 30,9 |

У бобовій сировині також присутні флавоноїди/ізофлавоноїди (до 30–40 мг/кг сухої ваги), що може позитивно вплинути на збереження здатності астаксантину в кінцевому продукті. У розглянутій рослинній сировині може міститися до 150 видів флавоноїдів/ізофлавоноїдів, основними з яких за концентрацією є нарингенін, антоціанін, фізетин, ритин, дигідрокверістин, байкалєїн і інші.

Для виробництва зразків комбінованого продукту буде використана сочевиця зелена і два види квасолі (біла та червона), оскільки вміст білка в них вище (таблиця 1.1). Використання ріпаку недоцільне, оскільки високий вміст ліпідів може негативно вплинути на органолептичні показники і збереження здатності кінцевого продукту. Передбачається, що проєктований продукт буде характеризуватися значним вмістом білка, астаксантину при концентрації жиру

- не більше 2,8% і буде представлений у вигляді снекової продукції (Снеків).

Снеки (англ. Snack - легка закуска) структуровані продукти харчового призначення, що складаються з одного або кількох компонентів з низьким вмістом води, сформовані в вигляді невеликих круглих пластинок і призначені для вгамування голоду між основними прийомами їжі. До різновидів снєків також відносяться чіпси та крипси.

Виробництво снєків є швидкозростаючим сегментом харчової промисловості, так як в якості основного компонента рецептури все частіше використовується малоцінна сировина або сировина, отримана внаслідок переробки ВБР. Снеки мають низький вміст води (не більше 10%), що дозволяє їм бути значним джерелом протеїну, мінеральних речовин, вітамінів, також складних вуглеводів.

2.1. Схема проведення досліджень

Експериментальна частина проводилась в лабораторних умовах на кафедрі технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів та природокористування України та Української лабораторії якості та безпеки продукції агропромислового комплексу за попередньо погодженою схемою проведення дослідних та експериментальних робіт (рис. 2.1). Дана схема гарно відображає послідовність та методи досліджень, а також безпосередньо взаємозв'язок об'єкта досліджень та вже отриманих показників.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва сніків з додаванням білкового гідролізату з ПВВ.

Основні положення постановки експериментальної частини включали:

- 1) Організацію експерименту з метою виявлення науково обґрунтованих методів вилучення харчового білкового гідролізату з ПВВ, за допомогою ферментативного гідролізу. Підтвердження висунутих у теоретичній частині гіпотез та припущень, пов'язаних із збільшенням ступеня вилучення БГ із ПВВ при мінімальних втратах білка і астаксантину в складі емульсії з обліком раціонально підібраних параметрів ферментативного гідролізу.
- 2) Розробку технології комбінованих сніків з наступною органолептичною, хімічною і біологічною градацією отриманого продукту і обґрунтуванням термінів придатності.

Об'єктами дослідження були механічна та ферментативна обробка ПВВ, процеси осадження продуктів гідролізу ПВВ різними агентами, вакуумне зневоднення осадів, а також цільового білкового гідролізату. В якості сировини використовувалися варено-морожені панцеровмістимі відходи північної креветки - панцирі головогрудей, абдомену та кінцівки.

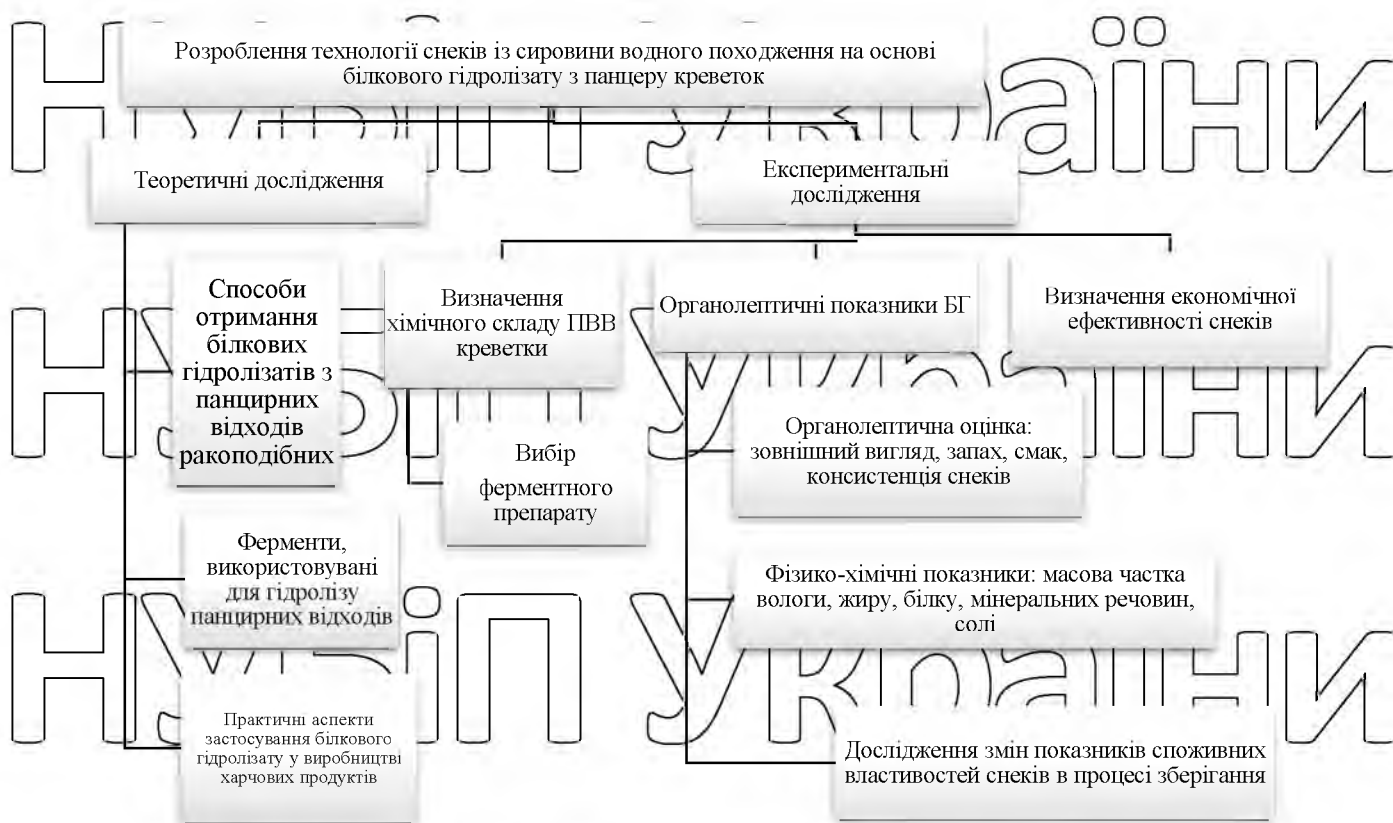


Рис. 2.1. Схема проведення експерименту

2.2. Фізико-хімічні показники якості

При виконанні експериментальних робіт використовували стандартні, загальноприйняті хімічні, фізико-хімічні, біохімічні, органолептичні, мікробіологічні, математичні методи досліджень та оригінальні методики. Відбір середніх проб рибних відходів і готової продукції, підготовка їх до аналізу проводилася відповідно до ГОСТ 31339-2006, та ГОСТ 7631-2008. Методи визначення органолептичних та фізичних показників рибної сировини – за ГОСТ 7636-85, ГОСТ 13496.13-75, комбікормової сировини (пшеничні висівки) - по ГОСТ 13496.0-2016.

Визначення фізико-хімічних показників якості варених ковбасних виробів проводились за наступними методиками:

1. Визначення вмісту вологи проводилось згідно ДСТУ 8029:2015 [30] методом висушування. Універсальний метод засновано на висушуванні підготовлених проб при температурі, що не перевищує $105 \pm 2^\circ\text{C}$, до досягнення постійної маси зразків.

3. Визначення білку проводилось методом К'ельдаля, а розрахунок вмісту білкових речовин згідно ГОСТ 7636-85 [31]. Даний метод заснований на озоленні та відгонці зразків, що проводилися на наступному обладнанні: озолення – Velp Scientifica серії DK6 (Італія), відгонка – апарат для перегонки з парою Velp Scientifica UDK 129 (Італія).

4. Визначення вмісту жиру проводились згідно ДСТУ 8717:2017 [32]. Цей стандарт установлює методи визначення жиру (суміші тригліцеридів, фосфоліпідів жирних кислот і супутніх речовин) та поширюється на рибу, морських ссавців, морських безхребетних та продукти їх перероблення. Методи визначення жиру, засновані на екстрагуванні жиру з використанням аналізатора жиру SOX 406 (Китай) методом Соколета.

5. Визначення вмісту золи проводилось за рахунок видалення згорання спалюванням їх органічних речовин, згідно ГОСТ 7636-85 [31]. Цей стандарт установлює метод визначання масової частки загальної золи в усіх видах м'яса та м'ясних продуктах.

7. Визначення мікробіологічних показників проводилась згідно постанови про затвердження Державних санітарних правил і норм «Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування».

Органолептичні дослідження проводились за ГОСТ 7631. Оцінка проводилась у залежності від прояви органолептичних показників і їх інтенсивності. Результати оцінок диференціювались по п'ятибальному значенням і висловлювалися у вигляді графічних профілів - профілограм і діаграм.

Експерти дегустаційної комісії та приміщення, де проводились дегустації, відповідали вимогам ГОСТ ISO 13299 - 2015.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Дослідження ефективності вилучення білка та ліпідів з панцирного субстрату з використанням трипсину, хімотрипсину і прогосубтиліну

Сировиною для досліджень ПВВ була обрана варена північна креветка.

Дефростована на повітрі варено-морожена північна креветка піддавалася ручній обробці за допомогою видалення панцира та головогрудів. До складу ПВВ входили панцир головогрудів і абдомена, а також залишки м'язової тканини креветки. Визначено хімічний склад досліджуваного ПВВ (рисунок 3.1).

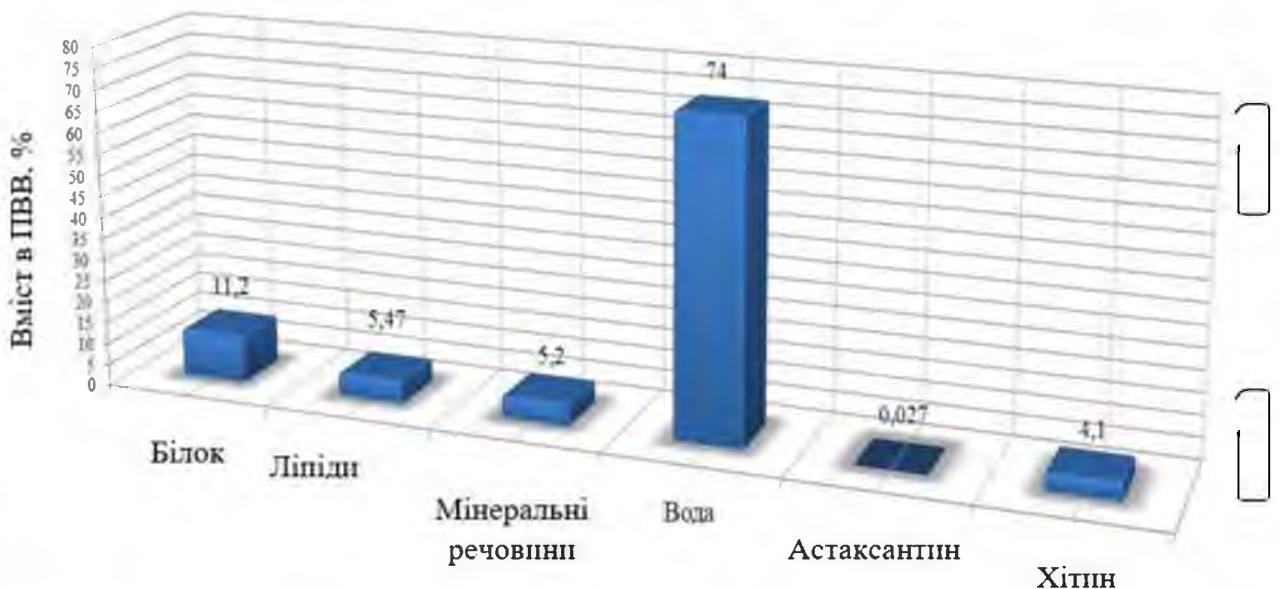


Рис. 3.1 - Хімічний склад досліджуваного ПВВ

Отримані ПВВ подрібнювалися на лабораторному дзигсвому пристрої (D HCO – 2 – 5 мм) та змішувалися з водою. Температура отриманої суміші складала 10 - 15 °С. Суміш була розділена на три рівні частини, до кожної був доданий один із трьох ферментів: ППЗх, трипсин та хімотрипсин. Гідроліз проводився при співвідношенні води та ПСО – 4:1. Препарати трипсин і хімотрипсин були взяті в дозування 0,06% від маси білка субстрату. ППЗх був використаний у кількості однакової активності по казеїну з хімотрипсином, тобто 0,5% маси білка ПСО.

Гідроліз тривав тривалістю 240 хв, при температурі 37 °С в термостаті при постійному перемішуванні.

3.2 Дослідження харчового білкового гідролізату

Виділений і зневоднений харчовий білковий гідролізат представлений у вигляді однорідного порошку коричнево-оранжевого кольору зі слабовираженим в'ялим запахом креветки (рис. 3.2)



Рисунок 3.2. Зневоднений харчовий білковий гідролізат, отриманий після

першого гідролізу у вакуумній поліетиленовій упаковці. При використанні двоступінчастої технології гідролізу ІСС виробляється чотири типи білкових гідролізатів (щільна фракція).

- білковий гідролізат, отриманий після центрифугування суспензії (БГ 1);
- білковий гідролізат, отриманий після центрифугування ферментолізату (БГ 2);
- білковий гідролізат, отриманий після центрифугування ферментолізату, другого ступеня гідролізу (БГ 3);
- білковий гідролізат, отриманий в результаті осадження хітозаном сухих речовин водних фракцій після центрифугування (БГ 4).

Для встановлення харчової цінності проведено аналіз хімічного складу зразків білкових гідролізатів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1. Хімічний склад білкових гідролізатів

| Показники | Вміст в БГ, % | | | | |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------------|--|---|---|
| | Змішаний білковий гідролізат | Білковий гідролізат суспензії (БГ1) | Білковий гідролізат першої фракції (БГ2) | Білковий гідролізат другої Фракції (БГ 3) | Білковий гідролізат, обложений хітозаном (БГ 4) |
| Протеїн | 80,90±3,21 | 80,80±3,42 | 81,10 ± 3,61 | 81,30 ± 4,11 | 80,90±2,12 |
| Ліпіди | 2,40±0,24 | 2,80±0,21 | 2,20±0,12 | 1,90±0,15 | 2,70±0,31 |
| Мінеральні речовини | 6,20±0,21 | 5,90±0,22 | 6,20±0,31 | 6,30 ± 0,21 | 6,10±0,18 |
| Вода | 10,01±0,12 | 10,00 ± 0,11 | 10,02±0,11 | 10,01±0,15 | 10,03±0,12 |
| Астаксантин | 0,009±0,001 | 0,010±0,002 | 0,009±0,001 | 0,008±0,001 | 0,011±0,002 |

Аналіз даних таблиці 3.1 показав, що зразки БГ містять астаксантин (від $8 \times 10^{-3}\%$ до $11 \times 10^{-3}\%$ загальної маси). Зневоднені білкові гідролізати, вироблені на першому та другому ступені, характеризуються вмістом астаксантину $9 \times 10^{-3}\%$ та $8 \times 10^{-3}\%$ загальної маси.

Білкові гідролізати, отримані з водних фракцій і суспензії, містять від 2,7% до 2,8% ліпідів, однак і вміст астаксантину в них вищий у порівнянні з гідролізатами першої і другої фракції, що пояснюється великою кількістю розчинених у ліпідах каротиноїдів.

Білкові гідролізати, отримані з водних фракцій, характеризуються великим вмістом ліпідів (до 2,8%). Однак вміст каротиноїдів (астаксантину) на 10% вище порівняно з гідролізатами першого та другого ступеня, що пояснюється великою кількістю пов'язаних або розчинених у ліпідах каротиноїдів у складі дисперсних утворень (емульсій) під час осадження їх хітозаном.

3.3. Підбір раціонального співвідношення компонентів рецептури снєків

У рамках магістерських досліджень було розроблено три типи комбінованих снєків з різним співвідношенням рослинного (із зеленою сочевицею, червоною та білою квасолею (ГОСТ 7066-77, ГОСТ 7758-75)) та зневодненого білкового гідролізату.

Підбір раціонального співвідношення компонентів рецептури

здійснювався виходячи з органолептичних оцінок за такими показниками, як смак, запах, консистенція та колір (табл. 3.2). Оцінка снєків проводилась по розробленій п'ятибальній шкалі.

Таблиця 3.2. Органолептична оцінка снєків, виготовлених при різних концентраціях БГ в рецептурі

| Кількість білкового гідролізату, % від маси сушеного п/ф | Оцінки основних органолептичних показників снєків, бал | | | | Оцінки основних органолептичних показників снєків з урахуванням коефіцієнта значимості, бал | | | | |
|---|--|-------------|-------------|-------------|---|-------|------|-------|-----------------|
| | Консистенція | Запах | Смак | Колір | Консистенція | Запах | Смак | Колір | Загальна оцінка |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Підбір раціонального співвідношення компонентів рецептури для снєків з додаванням білої квасолі | | | | | | | | | |
| 5 | 1,00 | 3,00 | 1,00 | 1,00 | 0,20 | 0,60 | 0,35 | 0,25 | 1,40 |
| 10 | 1,00 | 3,00 | 1,50 | 2,00 | 0,20 | 0,60 | 0,53 | 0,50 | 1,83 |
| 20 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 0,40 | 0,60 | 0,70 | 0,75 | 2,45 |
| 30 | 3,50 | 4,00 | 3,50 | 4,00 | 0,70 | 0,80 | 1,23 | 1,00 | 3,73 |
| 40 | 4,00 | 4,50 | 5,00 | 4,50 | 0,80 | 0,90 | 1,75 | 1,13 | 4,58 |
| 50 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 1,00 | 1,00 | 1,75 | 1,25 | 5,00 |
| 55 | 4,50 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 0,90 | 1,00 | 1,75 | 1,00 | 4,65 |
| Снєки з додаванням червоної квасолі | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 0,20 | 0,20 | 0,35 | 0,50 | 1,25 |
| 10 | 1,50 | 1,00 | 2,00 | 2,00 | 0,30 | 0,20 | 0,70 | 0,50 | 1,70 |
| 20 | 2,50 | 3,00 | 2,00 | 2,50 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,63 | 2,43 |
| 30 | 3,50 | 4,00 | 3,50 | 3,00 | 0,70 | 0,80 | 1,23 | 0,75 | 3,48 |
| 40 | 4,50 | 4,50 | 4,50 | 4,00 | 0,90 | 0,90 | 1,58 | 1,00 | 4,38 |
| 50 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 1,00 | 1,00 | 1,75 | 1,25 | 5,00 |
| 55 | 5,00 | 4,50 | 4,50 | 5,00 | 1,00 | 0,90 | 1,58 | 1,25 | 4,73 |
| Снєки з додаванням зеленої сочевиці | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5 | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 0,20 | 0,20 | 0,53 | 0,25 | 1,18 |
| 10 | 1,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 0,30 | 0,20 | 0,53 | 0,50 | 1,53 |
| 20 | 2,50 | 2,00 | 2,00 | 2,50 | 0,50 | 0,40 | 0,70 | 0,63 | 2,23 |
| 30 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 0,80 | 0,80 | 1,40 | 1,00 | 4,00 |
| 40 | 4,50 | 4,00 | 4,50 | 4,00 | 0,90 | 0,80 | 1,58 | 1,00 | 4,28 |
| 50 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 1,00 | 1,00 | 1,75 | 1,25 | 5,00 |
| 55 | 5,00 | 5,00 | 4,50 | 4,50 | 1,00 | 1,00 | 1,58 | 1,13 | 4,70 |

Отримані результати показали, що всі три зразки снєків отримали максимальні органолептичні оцінки при концентрації білкового компонента 50% від загальної кількості сухих речовин (таблиця 3.2). Отже, для проєктованих

снеків рекомендоване співвідношення БГ до рослинному компоненту – 50 % на 50% (з розрахунку на суху речовину).

Подальші дослідження органолептичних показників якості розроблених снеків включали оцінку профільним методом основних критеріїв запаху, смаку, консистенції і кольору за п'ятибальною шкалою (рис. 3.2).

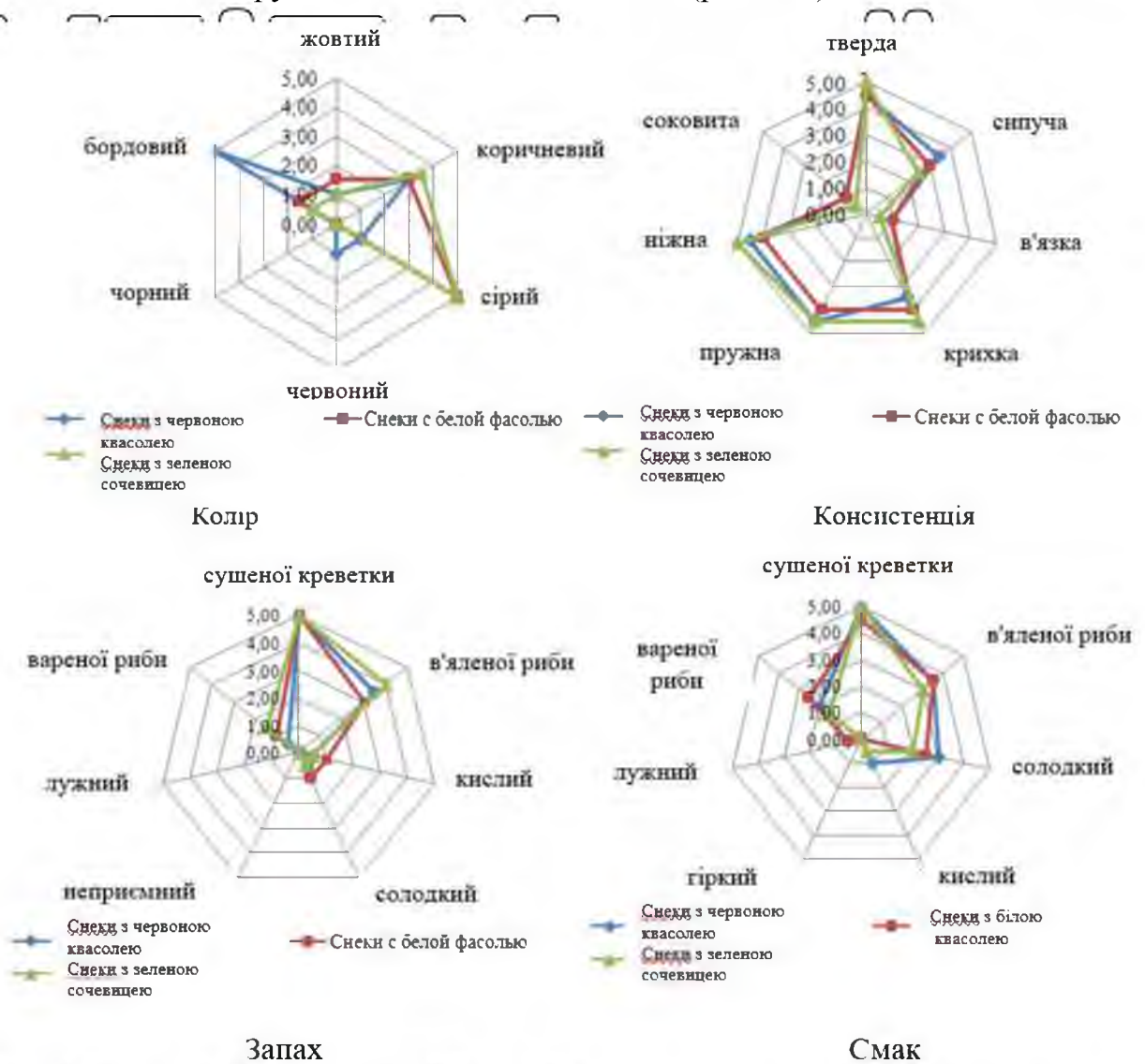


Рис. 3.2. Профілаграми органолептичних оцінок комбінованих снеків

3.4. Підбір тривалості сушіння снеків

Для підбору раціональної тривалості сушіння досліджувалися три зразки снеків (при співвідношенні рослинної сировини і БГ 50 на 50 з розрахунку на суху речовину). Форма напівфабрикату відповідала круглій пластині з радіусом 3,5 см та завтовшки 4 мм (рис. 3.3).

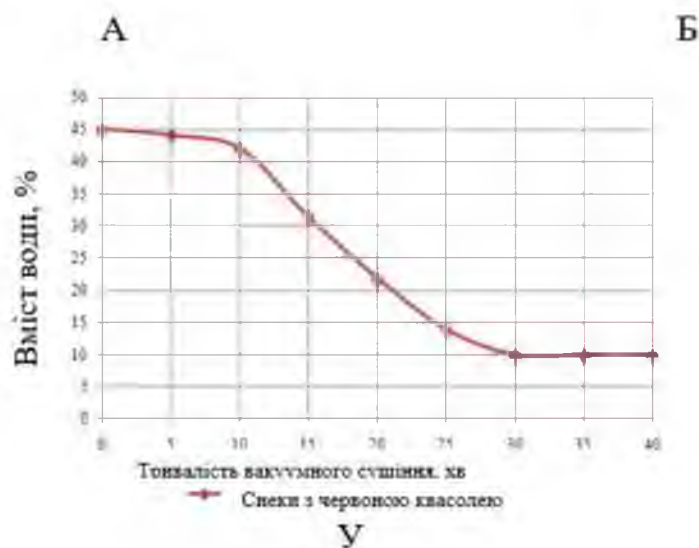
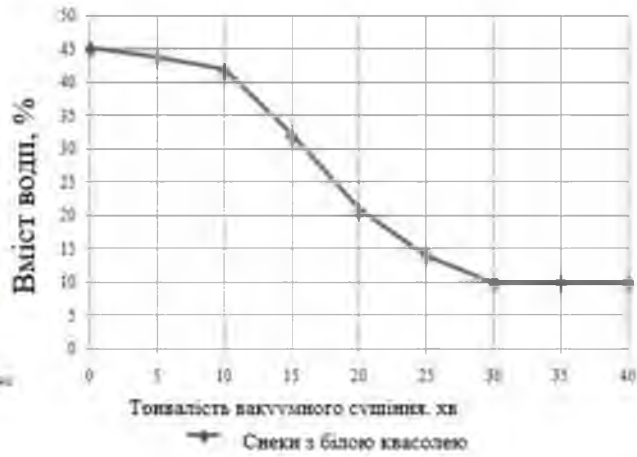
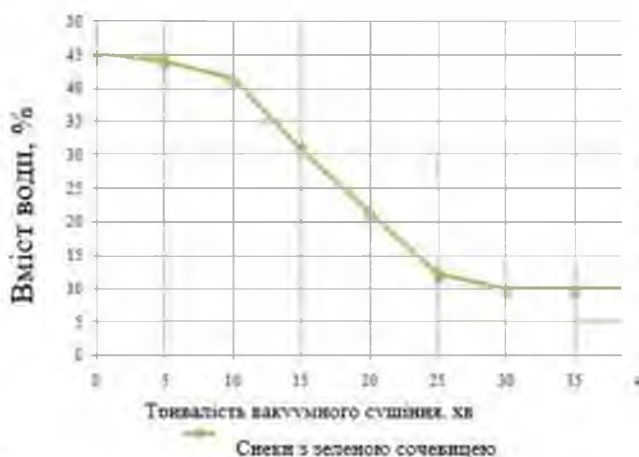
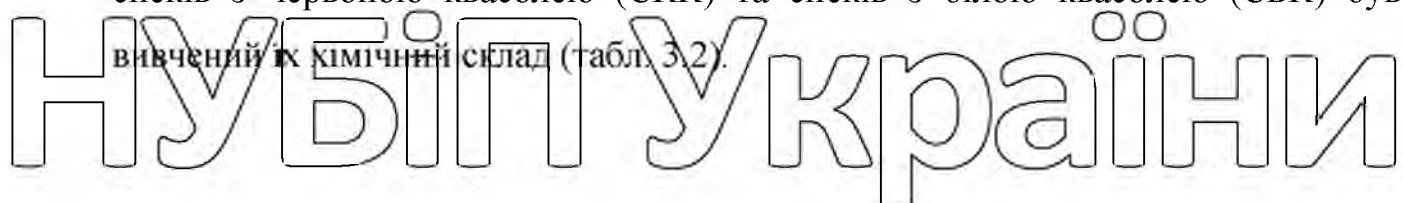


Рисунок 3.3. Динаміка вакуумного сушіння комбінованих снєків: А – із зеленою сочевицею, Б - з білою квасолею, У - з червоною квасолею

З аналізу кривої вакуумного сушіння встановлено (рис. 3.3), що раціональна тривалість процесу зневоднення, коли вміст води 10 %, відповідає 30 хв. При кінцевому вмісті води 10% консистенція продукту не була надмірно гнудітною або твердою.

3.5. Дослідження змін якості снєків в процесі зберігання

Для визначення харчової цінності снєків із зеленою сочевицею (СЗЧ), снєків з червоною квасолею (СКК) та снєків з білою квасолею (СБК) був вивчений їх хімічний склад (табл. 3.2).



Таблиця 3.2. Хімічний склад комбінованих снєків

| Найменування речовини | Вміст в 100 г продукту, г | | |
|-----------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| | Снєки з зеленою сочевицею (СЗІ) | Снєки з білою квасолею (СБК) | Снєки з червоною квасолею (СКК) |
| Протеїн | 45,6±3,5 | 45,7±2,1 | 45,4±3,4 |
| Ліпіди | 2,2±0,3 | 2,2±0,2 | 2,3±0,1 |
| Вуглеводи | 38,4±0,5 | 38,1±0,6 | 38,1±0,5 |
| Вода | 10,0±0,4 | 10,0±0,3 | 10,0±0,3 |
| Мінеральні речовини | 3,7±0,1 | 3,9±0,1 | 4,1±0,1 |

Споживання 100 г снєків відповідає добовій потребі людини (4,0-4,5 мг). При рекомендованому добовому споживанні снєків в кількості 40 г ступінь задоволення фізіологічної норми по астаксантину становить 35-40%. Цей продукт можна рекомендувати вживати людям вікової групи від 18 до 44 років, як засіб профілактики серцево-судинних захворювань, а також для зміцнення імунної системи організму.

Подальше дослідження спрямовано на виявлення термінів придатності снєків без використання вакуумної упаковки. Зміни органолептичних оцінок при зберіганні за такими показниками, як смак, запах, консистенція та колір наведені на рисунку 3.4, 3.5 та 3.6. Зберігання здійснювалося у спеціалізованій пластиковій, непроникній для світла тарі з кришкою, при температурі в $21 \pm 3^\circ\text{C}$ без вакууму, при вологості не більше 70 %.



Рис. 3.4. Динаміка зміни органолептичних показників комбінованих снєків з

сочевницею при зберіганні

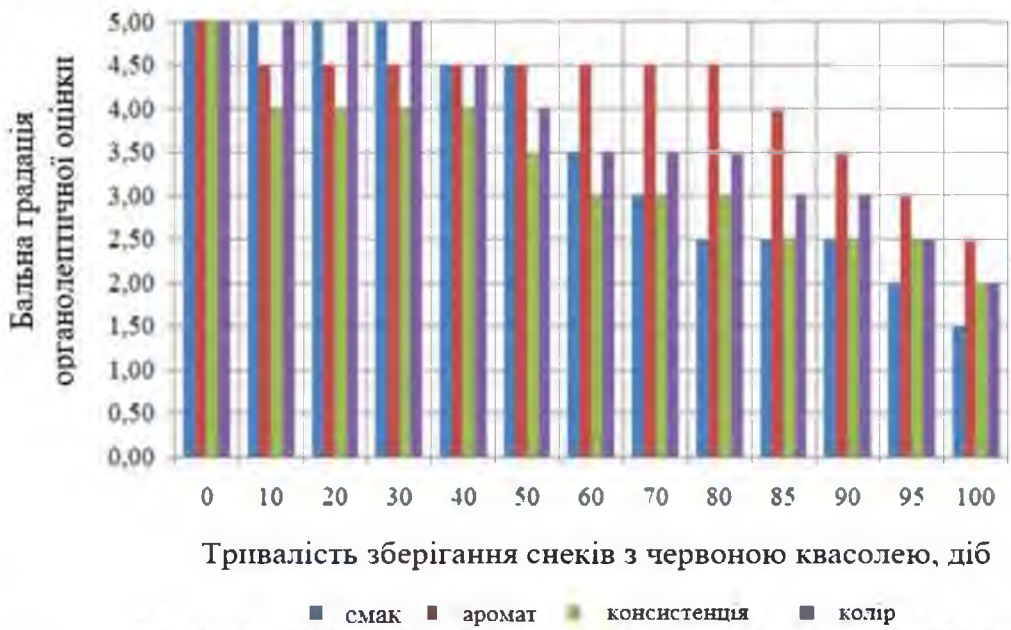


Рис. 3.4. Динаміка зміни органолептичних показників комбінованих снєків з червоною квасолею при зберіганні

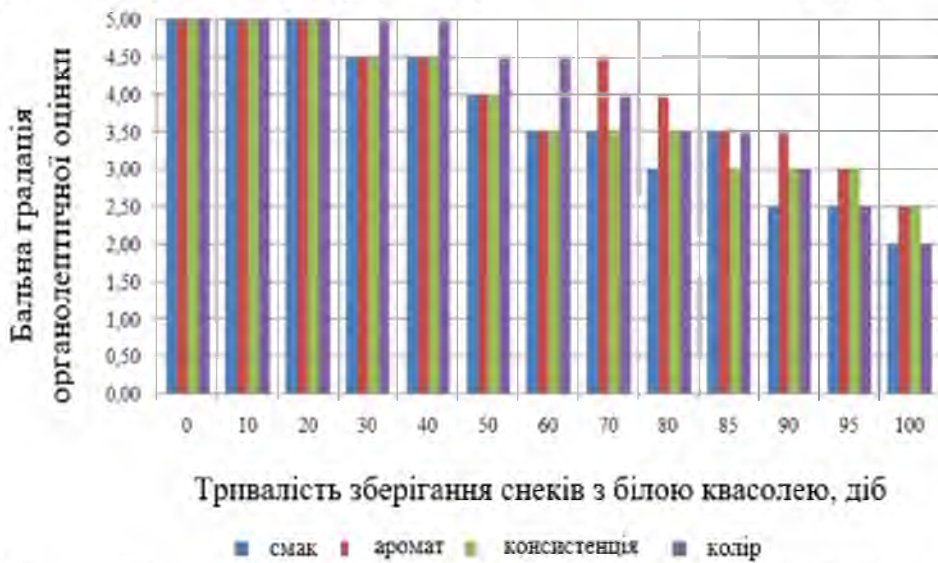


Рис. 3.4. Динаміка зміни органолептичних показників комбінованих снєків з білою квасолею при зберіганні

Було встановлено, що значного погіршення органолептичних показників невідбувається протягом 60 дїб (для СЗЧ) та 50 дїб (для СКК та СБК) зберігання). Після 60 доби для СЗЧ і 50 добу для СКК і СБК зберігання органолептичні показники починають погіршуватись. З'являються сторонні запахи і присмаки, консистенція стає крихкою. Отже, обґрунтований термін

придатності СЗЧ по органолептичним показникам обмежується 60 добою, для СКФ і СБФ з застосуванням - 50 діб.

3.6. Мікробіологічні показники снєків

Для встановлення мікробіологічної безпечності нового виду продукту дослідним шляхом визначали загальну кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів у 1 г продукту, наявність бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів (табл. 3.3). Для аналізу відбиралися проби напівфабрикатів після 3 діб зберігання.

Таблиця 3.3

Мікробіологічні показники якості заморожених напівфабрикатів

| Найменування показників | Допустимий рівень [139] | Термін зберігання, дні | Зразки напівфабрикатів | | |
|--|---------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| | | | Зразок 1 | Зразок 2 | Зразок 3 |
| МАФАНМ, КУО в 1 г | Не більше 2×10^4 | 21 | $1,0 \times 10^5$ | $1,2 \times 10^4$ | $1,4 \times 10^4$ |
| БГКП (коліформи), в 0,1 г | Не доп. | 21 | Не виявл. | Не виявл. | Не виявл. |
| Золотистий стафілокок, в 0,1 г | Не доп. | 21 | Не виявл. | Не виявл. | Не виявл. |
| Патогенні мікроорганізми, в т.ч. роду Сальмонела, в 25 г | Не доп. | 21 | Не виявл. | Не виявл. | Не виявл. |

Мікробіологічні показники дослідних зразків протягом усього терміну зберігання відповідають вимогам нормативної документації, що свідчить про епідеміологічну безпечність виготовлених снєків.

РОЗДІЛ 4

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИРАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

На підставі отриманих експериментальних даних по раціональному співвідношенні компонентів рецептури і тривалості вакуумного сушіння була розроблена технологія комбінованих снєків із сухого білкового гідролізату та рослинної сировини (зелена сочевиця, біла і червона квасолі) (рис. 4.1).

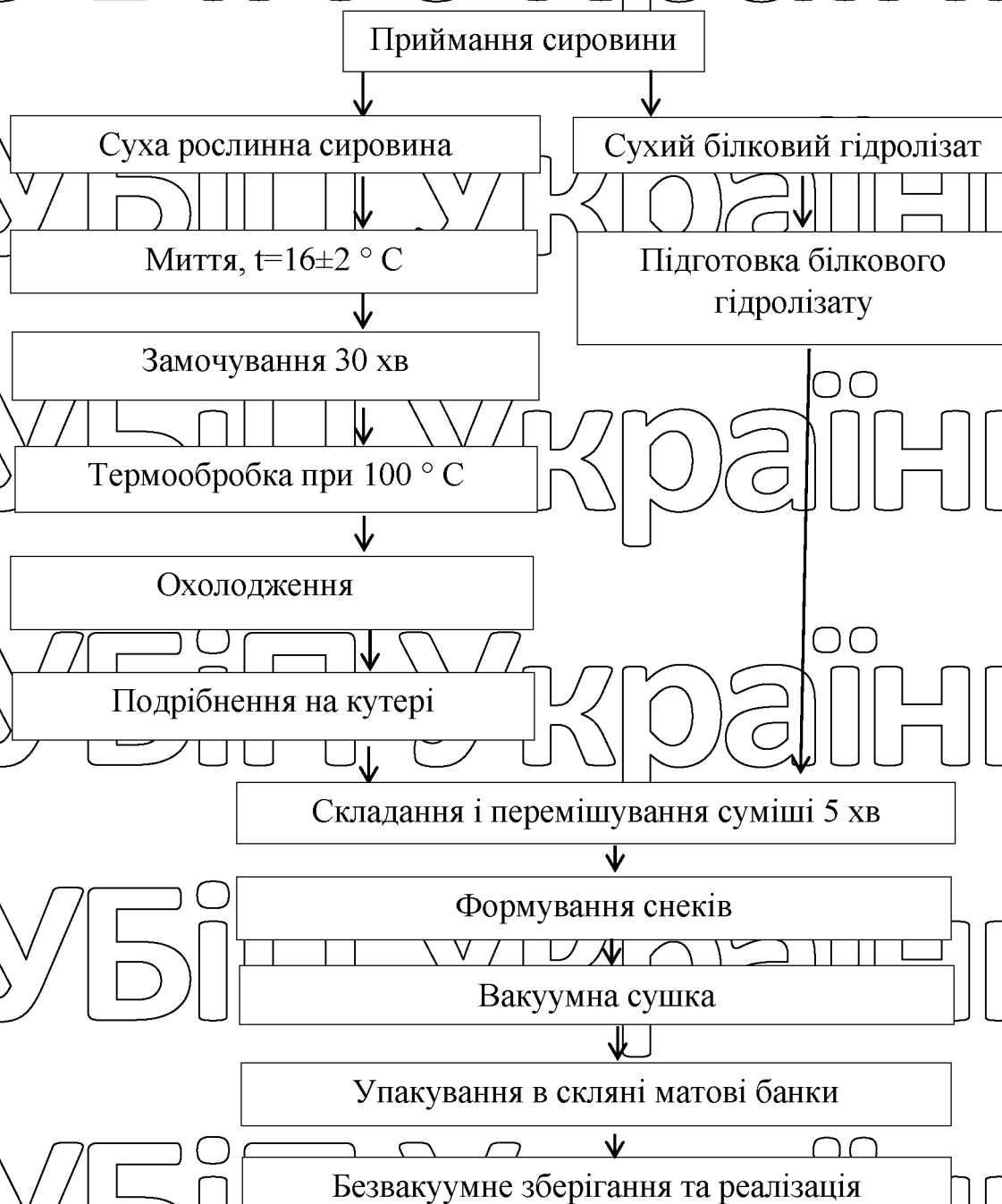


Рис. 4.1. Технологічна схема виробництва снєків

Сировина і матеріали, які використовуються в технології виготовлення пресервів, повинні бути не нижче 1 сорту і відповідати вимогам нормативної документації.

Морожені відходи креветків розморожують на повітрі при температурі 14 ± 2 °С також не більше 1 год.

Промивання сухої рослинної сировини здійснюється в проточній воді. Замочування відбувається в течія 30 хв при співвідношенні сухого рослинного сировини і води 1:4. Термообробка (варіння) здійснюється до досягнення кулінарної готовності рослинної сировини, після чого проводиться її подрібнення на промисловому кутері без видалення рідини (бульйону) та охолодження при температурі 4-6 °С до 15-20 °С (так як температура відвареного рослинного напівфабрикату в 65-75 °С небажана для внесення зневодненого білкового гідролізату, що містить астаксантин).

Змішування білкового гідролізату (виробленого відповідно до ТУ 10.89.14-295-00472093-2018166 і ТУ10.20.31-296-00472093-2018) і рослинної сировини (зеленої сочевиці, червоної або білої квасолі) здійснюється з розрахунку 50 на 50. Напівфабрикату надається форма круглої пластини з радіусом 3 см та товщиною 4 мм. Вакуумна сушка здійснюється 30 хв при температурі джерела ІЧ-випромінювання (нагріваної пластини) 80 - 85 °С і тиск 9 кПа у вакуум-сушильній установці. Кінцева форма снеків відповідає круглій пластині з радіусом 2,5-3 см та товщиною від 2-3 мм.

Готові комбіновані снеки (рис. 4.2) упаковуються в скляні матові банки або світлонепроникні пластикові пакети.



Снеки з червоної квасолею

Снеки з зеленою сочевицею

Снеки з білої квасолею

Рис. 4.2. Зовнішній вигляд комбінованих снеків

Скляну тару і кришки оглядали з метою виявлення дефектів. Мили 0,5% -ним розчином кальцинованої соди температурою 50 - 60 °С, споліскували проточною водою. Промиті банки просували потоком повітря температурою 20 - 60 °С.

У підготовлену тару укладають снеки пошарово.

Після фасування та внесення заливки, банки закривають чистими кришками, перевіряють на герметичність.

Продукцію зберігають у холодильних камерах при температурі 5 ± 2 °С протягом 60 діб з дня виготовлення.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

На кожному підприємстві, в тому числі й на промисловому, існує велика вірогідність професійних захворювань, аварій, нещасних випадків, які слугують каталізатором для погіршення працездатності працівників. А прямим наслідком недбалого ставлення до цього важливого питання, а саме питання безпеки праці, стає погіршення діяльності самого підприємства. Тому в першу чергу, для запобігання і усунення як можна більшої кількості несприятливих факторів для роботи підприємства – є створення і вдосконалення системи роботи із забезпечення безпеки праці, яка безпосередньо спрямована на зниження аварійності, збереження і підтримання здоров'я працівників в межах виробництва, створення комплексу завдань за для безпечних і нешкідливих умов праці на виробництві та своєчасне надання лікувально-профілактичного і санітарно-побутового обслуговування працівників.

Під час роботи на підприємстві на працівників впливає ряд небезпечних і шкідливих чинників, які погіршують їх працездатність. Тому при плануванні роботи на виробництві необхідно покращувати умови та приділити особливу увагу на зниження впливу основних чотирьох класів цих чинників: фізичного, хімічного, біологічного та психофізіологічного.

Також під час технологічних процесів через несправність обладнання, форс-мажорних обставин або ж елементарного недотримання техніки безпеки дуже часто відбувається травматизм працівників на виробництві. Оскільки наша країна відноситься до групи країн, що розвиваються, то, на жаль, рівень травматизму, нещасних випадків, професійних захворювань та навіть із смертельними наслідками у нас значно вище. Статистичні данні згідно з Державною службою з питань охорони праці представлені на рисунках 6.1, 6.2.

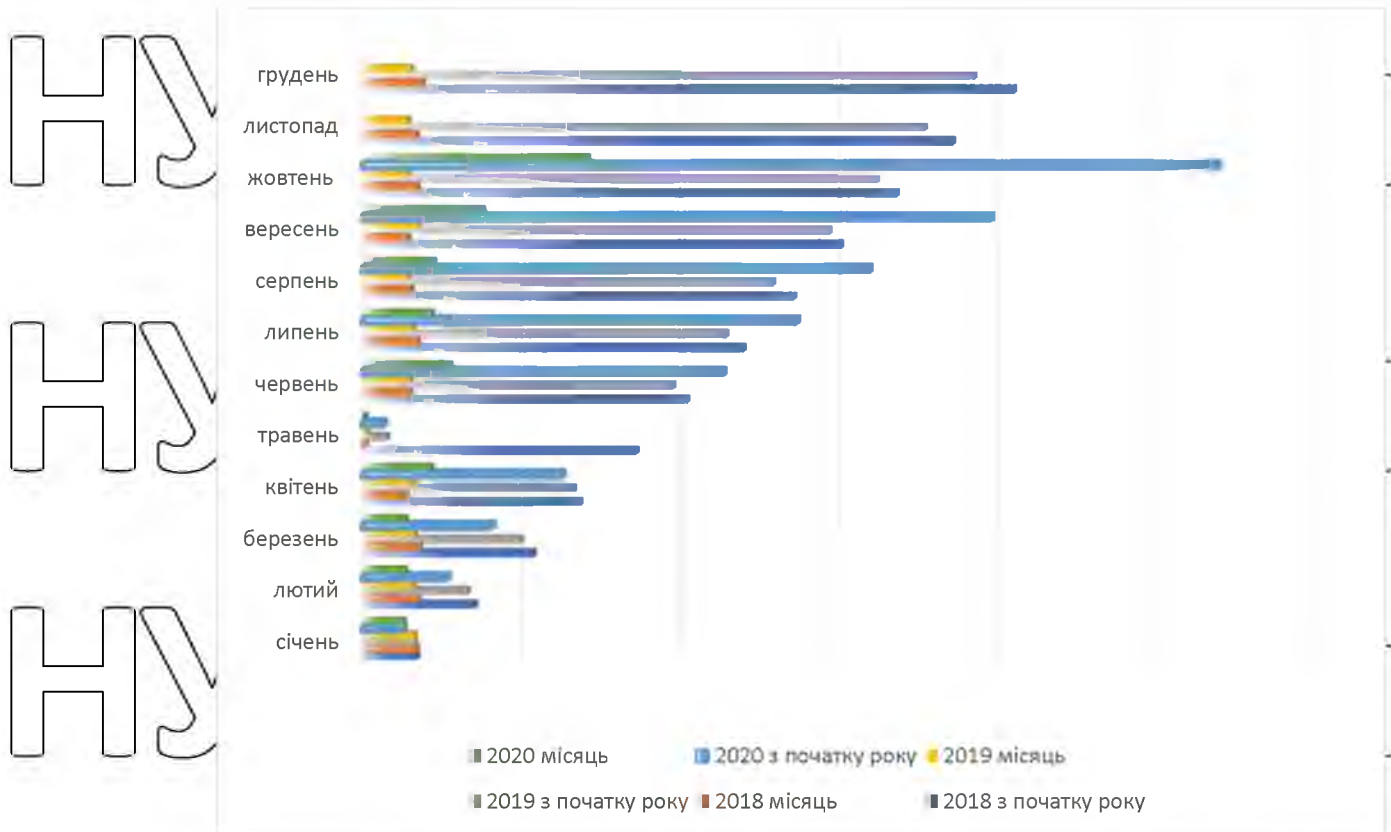


Рис. 6.2 Стан виробничого травматизм в Україні у 2018-2019 рр. (кільк. осіб) [33]

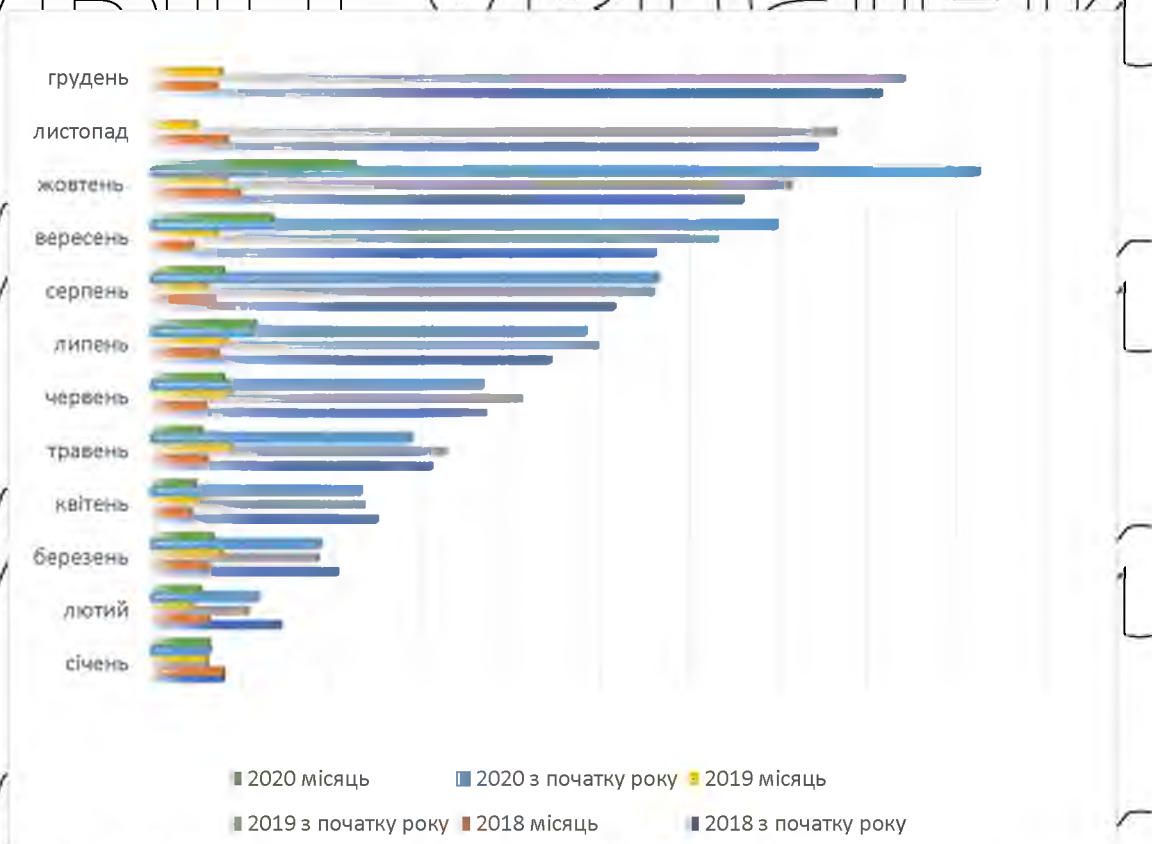


Рис. 6.2 Стан виробничого травматизму зі смертельними наслідками в Україні у 2018-2019 рр. (кільк. осіб) [33]

Дивлячись на вище представлені дані, то можемо зробити висновок, що рівень травматизму серед працівників є дуже високим і має тенденцію до зростання, що свідчить про легковажне ставлення до безпечності праці.

Для зниження цих показників необхідно гарно налаштована робота служби охорони праці на підприємстві. Згідно вимогами статті 15 Закону України «Про охорону праці» (2002) та НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці», оскільки на підприємстві задіяно більше 50 осіб, то роботодавець створює самостійну службу з охорони праці, де є спеціаліст який відповідає за безпечність на виробництві. Головний технолог має обов'язки допомагати службі з охорони праці й аналізувати причини травматизму в цехах, допомагати керівникам виробничих підрозділів складати інструкції з охорони праці та може проводити позапланові інструктажі.

Відповідно до Кодексу законів про працю роботодавець повинен дотримуватись наступних вимог при складанні робочого графіку:

- тривалість робочих годин у тиждень не може перевищувати 40 годин;

- тривалість робочих годин у тиждень за шкідливих умов не може перевищувати 36 год;

- тривалість робочих годин для працівників віком від 16 до 18 років не може перевищувати 36 год, а для працівників від 15 до 16 років – 24;

- до понаднормових робіт роботодавець не може залучати дітей та жінок відповідно до «Переліку важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх» і «Переліку важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок».

Важливим аспектом у роботі на підприємстві є проведення відповідних інструктажів щодо етапу у трудовій діяльності працівника. Вони поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий і цільовий.

Вступний інструктаж – проводиться інженером з охорони праці в кабінеті охорони праці або прилаштованому для цього приміщенні та заноситься до

журналу реєстрації вступних інструктажів. Дана процедура проводиться для усіх працівників, які прийшли на постійну або тимчасову зайнятість, працівникам з інших організацій, які беруть участь у виробничому процесі, учням та студентам, які проходять виробничу або навчальну практику та при проведенні екскурсій.

Первинний інструктаж – проводиться безпосередньо на робочому місці індивідуально або групі людей керівником даного виробничого підрозділу перед початком роботи на підприємстві, а саме на цій ділянці виробництва.

Повторний інструктаж – проводиться на робочому місці 1 раз на 6 місяців для звичайних робіт та 1 раз на 3 місяці для робіт з підвищеною небезпекою для групи людей або індивідуально керівником виробничого підрозділу.

Позаплановий інструктаж – проводиться на робочому місці або в кабінеті з охорони праці індивідуально або для групи людей керівником виробничого підрозділу у разі зміни устаткування, приладів, технологічного процесу, матеріалів, при порушенні правил експлуатації або техніки безпеки, що привело до неприємних наслідків на виробництві, а також при довготривалій відсутності працівника на робочому місці (60 календарних днів – звичайні роботи, 30 календарних днів – роботи з підвищеною небезпекою).

Цільовий інструктаж – проводиться індивідуально або для групи людей керівником виробничого підрозділу у разі ліквідації стихійного лиха, аварії або робіт, які потребують спеціального дозволу.

Для повноцінної та безперервної роботи підприємства необхідно, щоб працівники не мали проблем зі здоров'ям, тому велика увага приділяється медоглядам. Стаття 159 Кодексу законів про працю України (КЗпП) вимагає проходження персоналу в установленому порядку попередніх (проводиться перед прийомом працівників на роботу для визначення його фізичного здоров'я та можливість виконувати поставлені перед ним обов'язки) та періодичних медичних оглядів (для харчової промисловості періодичні медичні огляди проводяться два рази на рік). Обов'язковим є проходження медичного огляду молоді віком до 21 року та працівників, які виконують роботу третього класу умов праці та особи, які виконують роботи підвищеної небезпеки.

Для зниження травматизму на виробництві запроваджують триступеневий контроль з охорони праці, який заключається:

1. Перший ступінь проводиться перед початком робіт для оцінки справності обладнання, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту та налаштування робочого процесу на кожному етапі в цілому. Невідповідності фіксуються керівником виробничого підрозділу в журналі ступеневого контролю [34].

2. Другий ступінь регулює проведення та організацію першого ступеня контролю, а саме виконання в підрозділах заходів з охорони праці, експлуатація обладнання, засоби захисту та дотримання техніки безпеки під час виробничого процесу та проводиться головним спеціалістом, начальником цеху разом з уповноваженим трудового колективу з охорони праці один раз на декаду [34].

3. Третій ступінь проводиться керівником виробництва разом із голови профкому або уповноваженого трудового колективу, інженера з охорони праці, головного спеціаліста раз на місяць перевіряючи роботу першого і другого ступенів контролю, а саме правила експлуатації обладнання, дотримання техніки безпеки, знання з охорони праці та процесу виконання роботи та наявності засобів захисту у працівників. Виявлені невідповідності заносяться в акт інженером з охорони праці та надаються до керівників виробничих підрозділів для негайного виправлення ситуації [35].

На кожному виробничому підприємстві для забезпечення нормальних та безпечних умов праці для кожного з працівників згідно до Статті 8 Закону України «Про охорону праці» роботодавець повинен забезпечити необхідними засобами індивідуального захисту: Стаття 8 Закону України «Про охорону праці» обумовлює лише ключові позиції: «На роботах зі шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими метеорологічними умовами, працівникам видаються безкоштовно, за встановленими нормами, спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також мийні та знешкоджувальні засоби.

Роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок видачу ЗІЗ відповідно до вимог НПА ОП 0 00.7.17.-18 «Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці».

Роботодавець перед видачою ЗІЗ повинен інформувати працівників про ризики для їх життя та здоров'я від яких його захищають використання ЗІЗ. Працівники, які залучаються до разових робіт, пов'язаних з ліквідацією наслідків аварій, стихійних лих, які не передбачені трудовим договором, повинні бути забезпечені зазначеними засобами.

Роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок придбання, комплектування, видачу та утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці та колективного договору.

У разі передчасного зношення цих засобів не з вини працівника роботодавець зобов'язаний замінити їх за свій рахунок. У разі придбання працівником спецодягу, інших засобів індивідуального захисту, мийних та знешкоджувальних засобів за свої кошти роботодавець зобов'язаний компенсувати всі витрати на умовах, передбачених колективним договором.

Згідно з колективним договором роботодавець може додатково, понад встановлені норми, видавати працівникові певні засоби індивідуального захисту, якщо фактичні умови праці цього працівника вимагають їх застосування» [36].

Враховуючи, що процеси підготовки риби на напівфабрикати здійснюються на такому ж обладнанні, що й у консервному виробництві, вимоги безпеки під час експлуатації такого обладнання, як машини для розбирання і порціонування риби, вовчки, кутери, охолоджувачі, машини і ванни для миття тари тощо, а також вимоги безпеки під час сортування, розбирання і фасування риби повинні відповідати вимогам, наведеним у НПА ОП 05.0-1.05-06 [36].

Подавати сировину на машини та механізми виробництва рибних напівфабрикатів потрібно механізовано по спусках, жолобах, використовуючи ковшові візки та інші транспортні засоби [36].

Робочий стіл виготовлювача напівфабрикатів оснащують дошкою з твердих порід дерева або полімерних матеріалів. Поверхня її має бути

гладенькою, рівною, без гострих кутів, крайок і заdirів. Розміри дошки повинні відповідати розмірам гнізд і забезпечувати необхідну щільність прилягання, а також дозволяти її легко зняти для санітарного оброблення [36].

Встановлюючи вовчок на основі, що перебуває вище рівня підлоги, необхідно обладнати майданчик для обслуговування цієї машини. Вовчок, який завантажують вручну, обов'язково має бути обладнаний запобіжним пристроєм, що унеможливило потрапляння рук працівників у шнек. Щоб уникнути травмування пальців рук, для проштовхування сировини у горловину вовчка застосовують штовхачі, а для очищення сітки вовчка використовують металеву лопатку. Сітки та ножі вовчка міцно закріплюють затиском гайкою з використанням спеціального ключа [36].

Кришку кутера заблоковують з пусковим пристроєм, щоб унеможливити запуск кутера з відкритою кришкою. Висота чаші повинна бути не вище 1 м від рівня підлоги. У разі її більш високого розташування працівники повинні перебувати на спеціальних підставках, надійно прикріплених до підлоги. Перед запуском машини всі прорізи у корпусі кутера закривають щитками. Кутер оснащують спеціальними пристроями (тарілчастими вивантажувачами), які забезпечують зручне та безпечне вивантаження фаршу з чаші у інші містини [37].

Кришки на бункерах для фаршу й тіста пельменного автомата заблоковують з пусковими пристроями, що унеможливило запуск автомата з відкритими кришками. Якщо завантажувальний бункер пельменного автомата розташований високо, то для ручного завантажування користуються підставкою, надійно закріпленою до підлоги. Приводи до лопатей фаршевого бункера, до механізму гвинтового подавання тіста та до формувального диска мають захищати надійною суцільною або сітчастою огорожею (кожухом). Заборонено завантажувати бункер вручну, якщо увімкнено електродвигун і задіяні лопаті та гвинтова подача. Завантажувати бункер фаршем і тістом на ходу дозволено тільки механізованим способом, що унеможливило потрапляння до бункера рук [38].

Під час роботи механізму заборонено очищати барабан, ролики, стрічки, формувальний диск, а також змащувати і не ремонтувати транспортер. Не можна прискорювати рух стрічки, повертати зупинені ролики та поправляти пас транспортера на ходу. Чистити та мити пельменний автомат можна після вимкнення та знеструмлення електродвигуна машини [39].

Недотримання техніки безпеки дуже часто призводить до травматизму працівників, деколи навіть із смертельними випадками. Дуже часто, щоб зробити все «швидше» працівник нехтує правилами та може не зупинити робочий механізм тістомісильної машини і почати зачистку обладнання не вимкнувши

його, що несе за собою травмування на нещасні випадки або ж не використовуючи спеціальних штовхачів для просування сировини далі по технологічному процесу, працівник використовує власні руки, що призводить навіть до втрати кінцівок. Для безпечної роботи необхідно також дотримуватись правил пересування підприємством у відведених для того місцях, адже окрім людей, по території проходить багато важкої техніки і через банальну неуважність людина може втратити життя.

Для запобігання загрози пожеж на рибопереробних підприємствах необхідно дотримуватися наступних заходів:

– організаційні (правильне розташування устаткування з дотриманням певних проходів; недопущення захаращення приміщень, проходів; своєчасне видалення відходів, тари та допоміжних матеріалів; організація пожежних служб на підприємстві; навчання працівників правилам пожежної безпеки);

– експлуатаційні (запровадження таких режимів експлуатації машини і обладнання, що унеможливають виникнення іскор і полум'я під час роботи машин, контакт нагрітих деталей устаткування з горючими матеріалами);

– технічні (правильне встановлення та експлуатація печей, електрообладнання; залучення до обслуговування печей кваліфікованих працівників; систематичний огляд та очищення печей; заборона

застосовувати тимчасові засоби опалення; розміщення біля печей не ближче 2 м; улаштування блискавко-захисту об'єкта);

режимного характеру (заборона куріння, заборона запалювання вогню; заборона неправильного зберігання ганчір'я; постійний контроль за зберіганням матеріалів, що схильні до самозагоряння);

– пожежо-евакуаційні (розроблення схем евакуаційних шляхів; проведення щорічних навчань з евакуації персоналу)

– тактико-профілактичні (навчання швидким діям членів пожежних дружин; встановлення первинних засобів боротьби з вогнем; підтримання у справному стані водопровідної мережі з усіма гідрантами)

– будівельно-конструкційні (створення протипожежних конструкцій будівель) [40, 41].

Забезпечення функціонування системи управління охорони праці має важливе значення у роботі рибопереробного підприємства, адже завдяки цьому на кожному робочому місці створюються безпечні умови праці, а небезпечні та шкідливі чинники не несуть загрози для здоров'я працівників, своєчасні інструктажі, лікувально-профілактичні огляди та правильна експлуатація обладнання – все це є необхідними аспектами, які попереджають виробничий травматизм та професійні захворювання, що в свою чергу позитивно впливає на продуктивність і силу власне рибопереробного підприємства.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України [34].

З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів [36].

При проектуванні, розміщенні, будівництві, введенні в дію нових і реконструкції діючих підприємств, споруд та інших об'єктів, удосконаленні існуючих і впровадженні нових технологічних процесів та устаткування, а також в процесі експлуатації цих об'єктів забезпечується екологічна безпека людей, раціональне використання природних ресурсів, додержання нормативів шкідливих впливів на навколишнє природне середовище. При цьому повинні передбачатися вловлювання, утилізація, знешкодження шкідливих речовин і відходів або повна їх ліквідація, виконання інших вимог щодо охорони навколишнього природного середовища і здоров'я людей [37].

Підприємства, установи та організації, які розміщують, проектують, будують, реконструюють, технічно переозброюють, вводять в дію підприємства, споруди та інші об'єкти, а також проводять дослідну діяльність, що за їх оцінкою може негативно вплинути на стан навколишнього природного середовища, подають центральному органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони навколишнього природного середовища, спеціальну заяву про це [38].

Забороняється введення в дію підприємств, споруд та інших об'єктів, на яких не забезпечено в повному обсязі додержання всіх екологічних вимог і

виконання заходів, передбачених у проєктах на будівництво та реконструкцію (розширення та технічне переоснащення) [38].

Суб'єкти права власності на відходи повинні вживати ефективних заходів для зменшення обсягів утворення відходів, а також для їх утилізації, знешкодження або розміщення [39].

Здійснення операцій у сфері поводження з відходами дозволяється лише за наявності дозволу на здійснення операцій у сфері поводження з відходами на визначених місцевими радами територіях із додержанням санітарних та екологічних норм у спосіб, що забезпечує можливість подальшого використання відходів як вторинної сировини і безпеку для навколишнього природного середовища та здоров'я людей [39].

Порушення законодавства України про охорону навколишнього природного середовища тягне за собою встановлену цим Законом та іншим законодавством України дисциплінарну, адміністративну, цивільну і кримінальну відповідальність [40].

Основним забруднювачем навколишнього природного середовища є промисловість, тому екологізація всієї економічної діяльності є необхідною і обов'язковою. Зменшення шкідливого впливу промислового виробництва вирішується за кількома напрямками: 1 – шляхом удосконалення очищення шкідливих викидів і відходів промислового виробництва, підвищення ефективності роботи очисних споруд, суворого дотримання нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище; 2 – шляхом удосконалення технологічних процесів з метою очищення відходів виробництва, випуску екологічно чистої продукції; 3 – шляхом зміцнення режиму екології; 4 – шляхом запровадження маловідходної і безвідходної технології, заснованої на комплексному використанні природних ресурсів, при замкнутому циклі виробництва [41].

Доексплуатаційна стадія включає розміщення об'єкта, проєктування, будівництво, приймання в експлуатацію. Експлуатаційна передбачає паспортизацію виробничої діяльності об'єкта, дозвіл на викиди, встановлення нормативів викидів та лімітів використання природних ресурсів, контроль за

виконанням відповідних правил. Після експлуатаційна стадія включає випуск продукції і розміщення відходів [41].

Екологічна безпека і охорона навколишнього середовища забезпечується шляхом екологічної паспортизації промислових підприємств, нормування і лімітування, внесення зборів за використання природних ресурсів і забруднення навколишнього природного середовища, здійснення екологічного контролю [41].

На промислових підприємствах, що шкідливо впливають або можуть впливати на стан навколишнього природного середовища, розробляються екологічні паспорти. Екологічний паспорт - це нормативно-технічний документ, який містить дані щодо використання природних ресурсів та визначення впливу виробництва на навколишнє природне середовище. В екологічному паспорті містяться такі дані: обсяги викидів, скидів забруднюючих речовин та види; обсяги та їх види використання природних ресурсів; відомості про обсяги та характер виробництва, наявність природоохоронного обладнання; екологічна характеристика продукції, що випускається; відомості про характеристики відходів, які створюються на підприємстві. Екологічні паспорти промислових підприємств мають велике значення, бо містять зведені статистичні дані про забруднюючі речовини [41].

7.1 Техніко-економічне обґрунтування

Повноцінне споживання рибної продукції населенням, говорить не тільки про повноцінне харчування в житті людини, а й загалом про економічний стан країни.

На жаль споживання рибної сировини в Україні не є задовільним і не досягає встановленим МОЗ нормам в 20 кг, натомість ми досягаємо позначки лише в 14 кг на душу населення [42].

Світові показники споживання риби значно передують вітчизняні. На долю рибної продукції припадає близько 18% тваринного білку у харчовому раціоні планети й близько 7% загального білку. Тобто, споживання риби стрімко зростає порівняно з споживанням м'яса усіх сухопутних тварин в цілому. Це й не дивно, адже окрім якісного складу та всіх корисних властивостей, рибна продукція має яскраво виражені смакові характеристики.

Та все ж вилов водних біоресурсів в країні станом на 2019 рік порівняно з минулорічними показниками збільшився на 2,2% і становить 51,5 тис. тонн. Вилов ресурсів проводився у Азовському, Чорному морях та внутрішніх водоймах. Значні зміни в показниках відносно 2018 року добре видно на рис. 7.1.

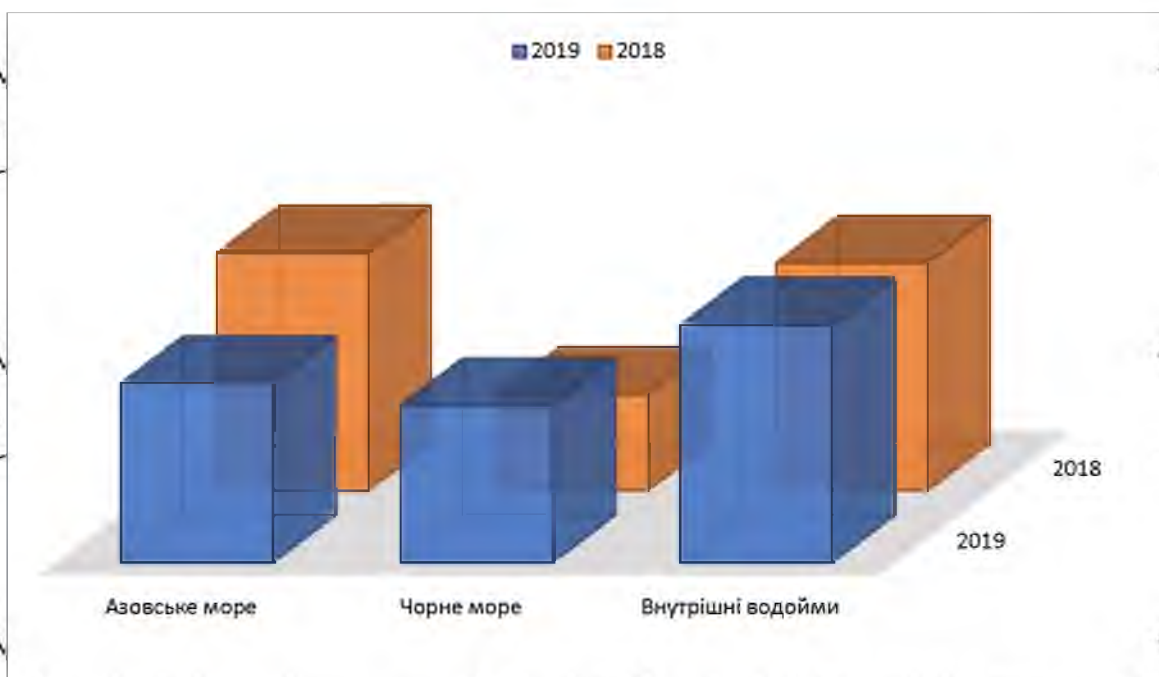


Рис. 7.1 Вилов водних біоресурсів в Україні, тисн [34].

Дивлячись на рис. 7.1 ми бачимо, що вагоме зменшення по вилову зменшилося тільки у Азовському морі, а саме знизилось на 24,8%, нагомість у Чорному морі підвищилось на 64% [43].

Понад 90 % всього вилову в Азово-Чорноморському басейні припадає на бичок, тюлька, шпрот, хамсу та рапан, збільшилась увага до креветки, оселедця, ставриди, барабулі, калкана, атерини, личинок хірономід, гамариди, але зменшився вилов тюльки, бичка, хамси, мідій, шпроту, пеленгасу [43].

Велике значення відіграє вилов у внутрішніх водоймах, станом на 2019 рік він приймає 42 %, тобто майже половину загального вилову водних біоресурсів.

Детальна картина порівняно з минулим роком представлена на рисунку 7.2.

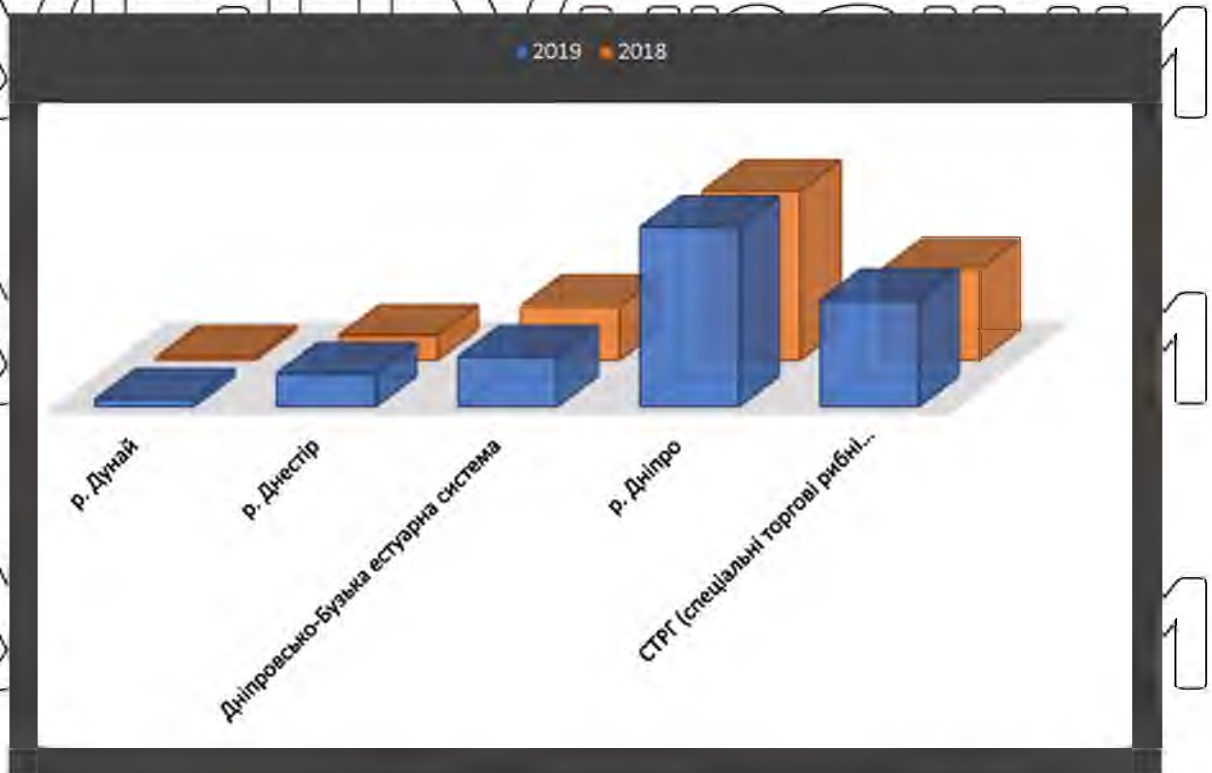


Рис. 7.2 Видов у внутрішніх водоймах, тонн [34]

З огляду на рис 7.2 ми бачимо, що вилов прісноводних риб в Україні значно виріс порівняно з минулим роком.

На р. Дунай основою вилову склав оселедець (майже 70% від загального вилову); на р. Дністер – карась сріблястий (2 067,3 тонн), лящ (169,6 тонн), плоскирка (72,9 тонн), окунь (50,8 тонн), у Дніпровсько-Бузькій естуарній системі – тюлька (майже 79% від загального вилову); р. Дніпро – карася сріблястого (4

530,7 тонн), ляща (2 625,8 тонн), плітки (2 417,3 тонн), плоскирки (1 124,6 тонн), рослиноїдних видів риби (820,3 тонн) та судака звичайного (568 тонн) [43].

Виробництво товарно-харчової рибної продукції станом на 2019 рік склало 67,8 тис. тонн, що не відрізняється від 2018 року. Найбільш популярні товарні позиції за якими відбувається зростання – це рибні консерви, філе та м'ясо риби охолоджене або свіже, філе рибне заморожене, філе рибне в'ялене, солоне або у розсолі, оселедець солений, лосось тихоокеанський, атлантичний та дунайський копчений, продукти готові й консерви з оселедця, цілі чи шматочками, в оцті, олії.

У кількісному співвідношенні вище перераховані позиції висвітлені на рисунку 7.3 за 2019 рік.

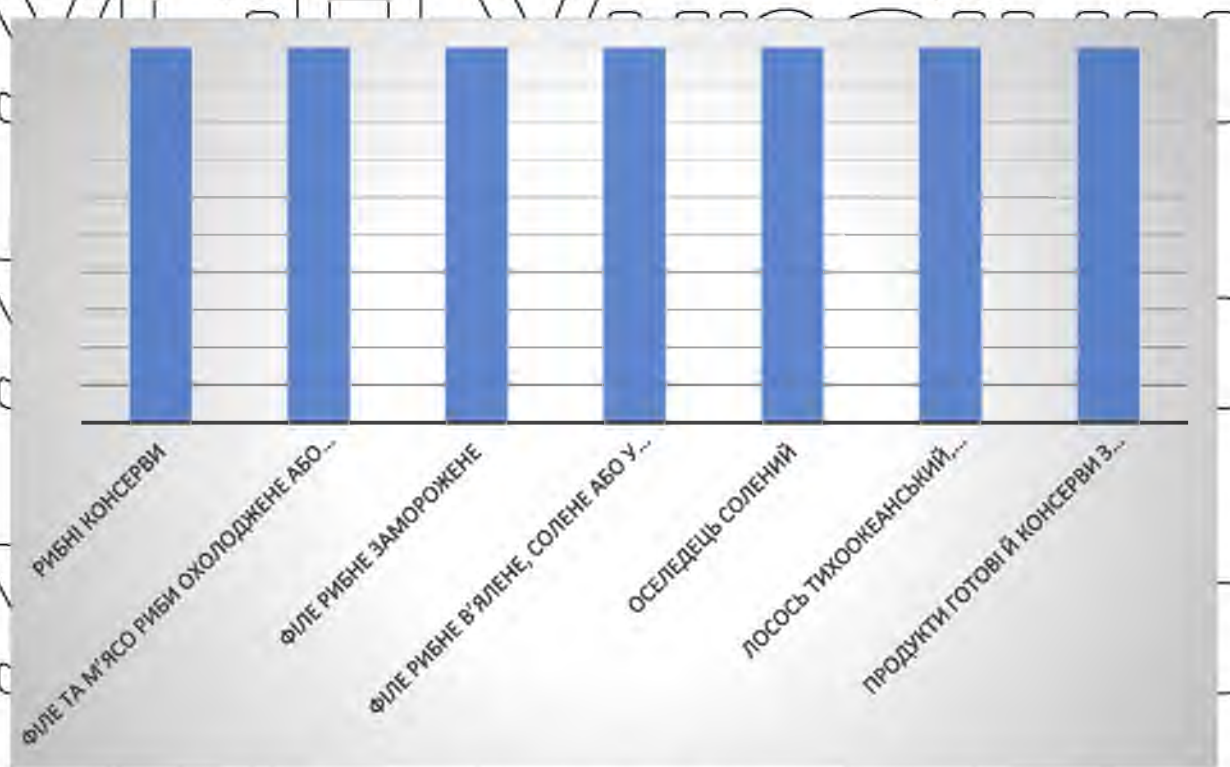


Рис 7.3 Виробництво товарно-харчової рибної продукції станом на 2019 рік, тис. тонн [44]

Виробництво товарно-харчової рибної продукції, виготовленої з української риби, представлено такими товарами: риба сушена, в'ялена чи копчена (морська: бичок, тюлька, хамса та шпрот; прісноводна: лящ, плітка, плоскирка та ін.). Слід зазначити, що вітчизняна риба на споживчому ринку України здебільшого користується попитом в свіжому або свіжомороженому вигляді (без переробки) [45].

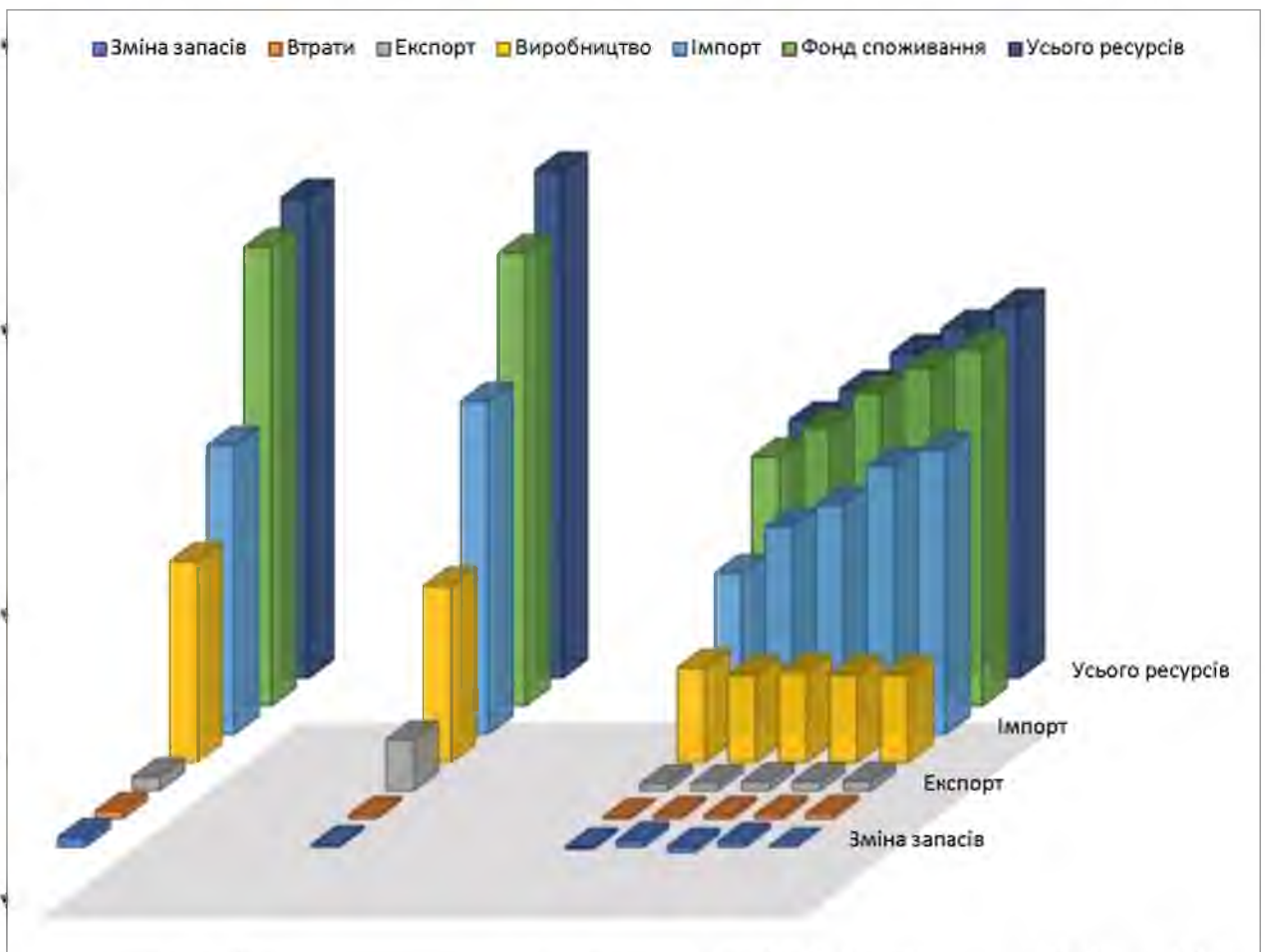


Рис. 7.4. Динаміка балансів риби та рибних продуктів в Україні, тис. тонн [45].

У 2021 році імпорт риби, рибної продукції та інших водних біоресурсів в Україну склав 399,1 тис. тонн, що на 5,2% більше ніж у 2018 році. Сума імпортованої продукції збільшилася майже на 117 млн дол. США та становить 753,2 млн дол. США, що на 18,5% більше, ніж у 2018 році. Головними експортерами водних біоресурсів в Україну є Ісландія, Норвегія та Естонія (45,2%). Крім зазначених країн, поставки у великих обсягах імпортової рибної продукції здійснюються з США, Латвії, Канади, Іспанії, Китаю та Великої Британії. Близько 80-90% обсягу імпорту припадає на види риб, до яких Україна не має доступу, і що видобуваються виключно у морських економічних зонах інших держав. В основному, до України імпортується риба морожена або її філе, що становить 80% від імпорту. Зазначена продукція здебільшого проходить процес переробки на рибних підприємствах України. За прогностичними даними, у зв'язку зі збільшенням видобування (добування) водних біоресурсів та постачанням імпортованої рибної

продукції в Україні в 2019 році підвищилося споживання риби та риби продукції до 555 тис. тонн, що становить 12,9 кг на душу населення. У 2018 році за даними Держстату ці показники склали 497 тис. тонн та 11,8 кг відповідно [44].

З огляду на таблицю 7.4 ми бачимо, що кращими показниками є дані за 2005 та 2010 роки, адже як фонд споживання продукції, так експорт й імпорт були на значно вищому рівні, а вже починаючи з 2015 року ми бачимо різкий спад усіх показників, проте слід відзначити, що поступово ми намагаємося відновити позиції, але все ж таки ще не вдалося досягнути показників 2010 року. Також слід звернути увагу, що найбільша частина продукції, що споживається в Україні, припадає на імпортовану сировину.

Середні споживчі ціни на рибу та рибопродукти, за даними Державної служби статистики України, у 2019 році збільшилися на 6,4%. Найчастіше підвищувалися ціни на крабові палички (+15,0%), консерви рибні в олії (+8,2%) та живу або охолоджену рибу (+7,8%). На 2,2% спостерігається зменшення ціни на оселедець [34].

З огляду на вище вказані дані, ми робимо висновок про актуальність вдосконалення та розроблення технологій напівфабрикатів, основною сировиною якого є заморожене філе хеку.

7.2 Розрахунок економічної ефективності впровадження результатів дослідження

Для розрахунку економічної ефективності впровадження результатів дослідження проводимо розрахунок зміни витрат на виробництво відповідно до «Типовим положенням з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості» [46].

Витрати на виробництво класифікуються за наступними ознаками: за місцем виникнення витрат (витрати виробництва, цеху, дільниці, служби); за видами продукції, робіт послуг (витрати на виробі, типові представники виробів, групи однорідних виробів, одноразові замовлення, валову, товарну реалізовану продукцію); за видами витрат (витрати за економічними елементами, витрати за

статтями калькуляції); за способами перенесення вартості на продукцію (витрати прямі, непрямі); за ступенем впливу обсягу виробництва на рівень витрат (витрати умовно-змінні, умовно-постійні); за календарними періодами (витрати поточні, одноразові) [46].

До статті калькуляції «Сировина та матеріали» включається вартість усієї сировини та матеріалів, які використовуються при виробництві рибних напівфабрикатів в тістовій оболонці. Витрати за статтею «сировина та матеріали» цілком залежить від собівартості окремих видів продукції [46].

Розрахунок змін за статтею «Зворотні відходи»

Зворотні відходи – це залишки сировини, матеріалів, теплоносіїв та інших видів матеріальних ресурсів, що утворилися в процесі виробництва робіт (послуг) і втратили повністю або частково споживчі властивості початкового ресурсу (хімічні та фізичні) і через це використовуються з підвищеними витратами (зниженням виходу продукції) або використовуються не за прямим призначенням, а також реалізуються на сторону [46].

У цій статті відображається вартість зворотних відходів, що вираховуються із загальної суми матеріальних витрат. Відхилення за цією статтею відсутні [46].

Розрахунок змін за статтею «Основна заробітна плата»

До даної статті відносяться витрати на виплату основної заробітної плати, яка обчислюється згідно прийнятою підприємством системою оплати праці, або за тарифною ставкою, або у вигляді відрядних розцінок. Відхилення за цією статтею відсутні [46].

Розрахунок змін за статтею «Додаткова заробітна плата»

Додаткові виплати – це виплати, які не входять до складу основної заробітної плати а нараховується понад встановлену норму за успіхи в трудовій діяльності, особливі умови праці і включає в себе надбавки, премії, доплати, гарантійні й компенсаційні виплати пов'язані з виконанням виробничих завдань. Відхилення за цією статтею відсутні [46].

Розрахунок змін за статтею «Відрахування до єдиного соціального фонду»

Стаття включає відрахування на обов'язкове державне соціальне страхування, включаючи відрахування на обов'язкове медичне страхування, пенсійне страхування (обов'язкове та додаткове), та військовий збір. Відрахування здійснюються згідно законодавства від суми витрат на оплату праці працівників.

Відхилення за цією статтею відсутні [46].

Розрахунок змін за статтею «Витрати на утримання та експлуатацію устаткування»

Витрати на утримання та експлуатацію устаткування кожного цеху відносяться тільки на ті види продукції, що виготовляються в цьому цеху.

Відхилення за цією статтею відсутні [46].

Розрахунок змін за статтею «Загально-виробничі витрати»

Дана стаття включає такі витрати: Оплата праці апарату управління підрозділів, виплати по забезпеченню нормативних умов праці, витрати пов'язані з управлінням виробництва. Витрати за цією статтею включаються тільки до собівартості продукції, яка виготовляється окремим виробничим підрозділом

Відхилення за цією статтею відсутні [46].

Розрахунок змін за статтею «Адміністративні витрати»

Дана стаття включає витрати на загальне обслуговування і управління підприємством. Адміністративні витрати складаються загалом по підприємству.

Відхилення за цією статтею відсутні [46].

Розрахунок змін за статтею «Позавиробничі витрати»

Стаття включає витрати на реалізацію продукції (відшкодування складських, вантажо-розвантажувальних, перевалочних, пакувальних, транспортних, і страхувальних витрат постачальника. Відхилення за цією статтею відсутні [46].

Для підведення підсумків проведеної роботи необхідно розрахувати основні техніко-економічні показники виробництва. До них належать: дохід, ціна, прибуток та витрати на 1 гривню виробленої продукції та рентабельність, які обґрунтовують технологічні розробки представлені в магістерській роботі.

Результати проведених розрахунків представлені в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1. Розрахунок показників економічної ефективності впровадження

результатів досліджень

| № | Показник | Одиниця вимірювання | Річне значення |
|---|---|---------------------|----------------|
| 1 | Комбіновані снеки | т | 12 |
| 2 | Передбачуване кількість що випускаються упаковок (за 200 г) в рік | шт. | 60 000 |
| 3 | Собівартість 1 упаковки | грн. | 74,1 |
| 4 | Роздрібна ціна упаковки снеків з обліком націнки | грн. | 119,0 |
| 5 | Роздрібна вартість 1 кг снеків з обліком націнки | грн. | 592,8 |
| 6 | Загальна вартість вироблених снеків з обліком 60 % націнки | грн. | 7 140 000 |
| 7 | Загальні річні витрати на планове виробництво комбінованих снеків | грн. | 5 646 520 |
| 8 | Передбачувана річна прибуток з обліком відрахування 15% податку | грн. | 1 493 480 |
| 9 | Капітальні вкладення | грн. | 4 161 860 |

Проведене економічне дослідження показало, що імовірна рентабельність проєктованого підприємства складає 35% річних (табл. 7.1). Вартість однієї упаковки снеків (5 порцій по 40 г) без торгової націнки відповідає сумі 74,1 грн. Витрата сировини на порцію снеків відповідає 240 г ПСО, 0,25 г ПГ3х та 20 г рослинного компонента (зеленої сочевиці, червоний або білою квасолею).

ВИСНОВКИ

Розроблена технологія комбінованих снєків, виготовлених у вигляді фермованого зневодненого (сухого) астакеантиновмісного білкового гідролізату та відварених рослинних компонентів бобової групи (зеленої сочевиці, червоної та білої квасолі). Запропонована технологія сприяє ефективному використанню біологічно цінних компонентів, що виділяються з ПВВ за допомогою ферментативного гідролізу, а також дозволяє отримувати снєки з прийнятною смакоароматичною композицією, високими показниками біологічної цінності та безпеки. З урахуванням проведених досліджень розроблені снєки можуть рекомендуватися людям молодшої вікової групи для щоденного споживання.

На підставі результатів проведеної науково-дослідної роботи можна зробити наступні висновки:

1. Досліджено хімічний склад гідролізатів, виділених за допомогою гідролізу ПВВ (240 хв при температурі 37 °С і гідромодулі 4:1 і сумарного дозування (за казеїном) протосубтиліну Г3х (0,5 %) , хімотрипсину (0,06 %) та трипсину (0,06%)).

2. Встановлено, що застосування часткового гідромеханічного видалення м'яких тканин (протягом 5 хв при температурі води 10 °С і гідромодулі 4:1) у поєднанні з подальшою ферментативною обробкою дозволяє досягти ступінь депротейнізації ПВВ 86% протягом перших 2,5-3,0 год. При застосуванні попереднього подрібнення ПВВ 2 - 5 мм ступінь виділення протеїну збільшується на 7 %, ліпідів - на 6 -10 %.

3. Обґрунтовано основні параметри гідролізу - дозування протосубтиліну Г3х 0,7 % від маси білка ПВВ та тривалість гідролізу 120 хв. Встановлено, що за вибраних параметрах гідролізу ПВВ частка втрат біологічно цінних компонентів мінімальна від їх спільної кількості в гідролізаті.

4. Розроблено технологію виділення зневодненого білкового гідролізату з ПВВ креветки, що включає попереднє подрібнення,

гідромеханічне видалення частини білків та ліпідів, дворазову ферментативну депротейнізацію ПВВ, осадження сухих речовин, у тому числі з використанням розчину хітозану, та вакуумне зневоднення щільних фракцій.

5. Встановлено, що для отримання комбінованих снєків з високими органолептичними характеристиками раціональне співвідношення між зневодненим білковим гідролізатом та рослинною сировиною бобової групи становить 50 % на 50 % (з розрахунку на сухе речовина).

6. Запропоновано технологію комбінованих снєків, що включає в себе роздільну підготовку рослинного компонента рецептури, змішування підготовленої рослинної сировини з зневодненим БГ, формування, вакуумне сушіння, а також упаковку та зберігання.

7. Вивчений хімічний склад комбінованих снєків. Встановлено, що при добовому споживанні снєків у кількості 40 г ступінь задоволення фізіологічних норм по астаксантину відповідає 35–40 %. Біологічна цінність білка снєків – від 75 % до 87 %. Визначено терміни придатності комбінованих снєків - з зеленою сочевицею - 50 дб, з червоною та білою квасолями - 40 дб.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Баранов, В. В. Технологія риби та рибних продуктів: підручник для вузів / В. В. Баранов, І. Е. Бражна, В. А. Гроховський, за ред. А. М. Єршова: ГІОРД, 2006. - 344 с.

2. Іпатова, Л.Г. Функціональні продукти харчування. Введення у технології: підручник / Л.Г. Іпатова, А.Ф. Доронін, А.А. Кочеткова, А.П. Печасєв, С. А. Хуршудян, О.Г. Шубіна.: ДеЛі принт, 2009. - 288 с.

3. Касьянов, р. І. Нанобіотехнологія переробки рибного сировини / р. І. Касьянов, О. Ст. Сарапкіна, З. Ст. Білоусова. -, 2006. - 150 с

4. Вережніков, В.М. Вибрані глави колоїдної хімії / В.М. Вережніков.: ВДУ, 2011. - 188 с.

5. Купіна, Н.М. Використання відходів від оброблення крабів / Н.М. Купіна // Рибне господарство. - 2007. - № 4. - С. 56-57.

6. Купіна, Ю.А. Хімічний і амінокислотний аналіз білкових гідролізатів із гідробіонтів, отриманих за ферментативною електрохімічною технологією / Ю. А. Кучина, С. Ю. Дубровін, І. М. Коновапова // Інновації в науці та освіті - 2007, 23-25 жовт.: V Міжнар. наук. конф.: праці наук. конф.: о 2 год. / КДТУ, 2007. - Ч. 1. - С. 354-357.

7. Горбатова, К.К. Біохімія молока та молочних продуктів / К.К. Горбатова. - 3-є вид., перероб. і дод.: ГІОРД, 2001. - 320 с.

8. Лаженцева, Л. Ю. Розробка технології нового емульсійного продукту основі гідролізату з кальмара / Л. Ю. Лаженцева, О. Ст. Зіміна // Наукові праці Давьрибвтуза. - 2012. - Т. 25. - С. 95-101.

9. Максименко, Ю. А. Дослідження кінетики процесу розпишовального сушіння оваріальної рідини риб осетрових порід в технології ікорного золя / Ю. А. Максименко // Вісник Астраханського державного технічного ун-ту. Сер.: Рибне господарство. - 2011. - № 2. - С. 162-166.

10. Гінзбург, А.С. Основи теорії та техніки сушіння харчових продуктів / А.С. Гінзбург: Харчова промисловість, 1973. - 528 с.

11. Волкова, Т.О. Газовані напої на основі молочної сироватки/Т.А. Волкова, Е.Ф. Кравченко // Сучасні технології харчових виробництв нового покоління та його реалізація на підприємствах АПК: тез. доп. наук.-практ. конф. - Угліч, 2000. - С. 90-92.

12. Віннов, А.С. Кінетичний аналіз процесу ферментативного гідролізу білків м'язової тканини риби / А. С. Віннов, Н. В. Долганова // Вісник АГТУ. Сер.: Рибне господарство. 2013 року. - №3. - С. 153-161.

13. Menchynska, A., Manoli, T., Tyshchenko, L., Pylypchuk, O., Ivaniuta, A., Holembovska, N., & Nikolaenko, M. (2021). Біологічна цінність та споживні властивості рибних паст. *Food Science and Technology*, 15(3). <https://doi.org/10.15673/fst.v15i3.2121/>

14. Holembovska, N. (2021). Дослідження змін показників якості напівфабрикатів під час зберігання. *НВ ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Харчові технології*, 23(96), 23-27. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9605>

15. Ivaniuta, A., Menchynska, A., Nesterenko, N., Holembovska, N., Yemtcsev, V., Marchyshyna, Y., Kryzhova, Y. ., Ochkolyas, E., Pylypchuk O., & Israelian, V. (2021). The use of secondary fish raw materials from silver carp in the technology of structuring agents. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 15, 546–554. <https://doi.org/10.5219/1626>

16. Zhao, X., Zhang, Z., Cui, Z., Manoli, T., Yan, H., Zhang, H., Shlapak, G., Menchynska, A., Ivaniuta, A., & Holembovska, N. (2022). Quality changes of sous-vide cooked and blue light sterilized Argentine squid (*Illex argentinus*). *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 16, 175–186. <https://doi.org/10.5219/1731>

17. Nesterenko, N., Belinska, S., Motuzka, I., Mardar, M., Bolila, N., Slobodyanyuk, N., Ivaniuta, A., Menchynska, A., Holembovska, N., & Israelian, V. (2022). A multiplicative approach to optimize the consumer properties of quick-frozen semifinished products from cultivated champignons. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 16, 258–270. <https://doi.org/10.5219/1755>

18. Голюк Я. В. Голець Н. І. Аналіз експорту м'яса курятини в Україні: стан та тенденції розвитку ринку. Інфраструктура ринку. *Економіка та управління підприємствами*. 2016. Вип 2. С. 1-5.

19. Заболотний В. С., Кирилюк О. Ф. Конкурентоспроможне птахівництво України: аналітична оцінка, прогноз розвитку : монографія / Кабінет Міністрів України, Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. - К.: КОМПРИНТ, 2013. – С. 196

20. Paprika Market Size, Share & Trends Analysis Report By Application (Cosmetics, Food, Pharmaceuticals), By Type (Paprika Oleoresin, Vegetable Paprika), By Region (Europe, APAC, North America), And Segment Forecasts, 2019–2025 : веб-сайт. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/paprika-market> (дата звернення: 11.11.2021).

21. Global Caviar Market Size 2018 By Type (Malossol Caviar, Salted Caviar, Pressed Caviar, Pasteurized Caviar), By End-use (Commercial, Household, Others), By Region And Forecast 2019 To 2025 : веб-сайт. URL: <https://www.adroitmarketresearch.com/industry-reports/caviar-market> (дата звернення: 25.11.2021).

22. Ось вам і криза. З початку року імпорт чорної ікри в Україну зріс у 2,7 рази: веб-сайт URL: <https://biz.lv.ua/ukr/markets/chorna-ikra-import-ikri-v-ukrajini-zris-mayzhe-vtrichi-novini-ukrajini-50085176.html> (дата звернення: 25.11.2021).

23. Import of Caviar: веб-сайт. URL: <https://www.nationmaster.com/nmx/ranking/import-of-caviar> (дата звернення: 25.11.2021).

24. Україна збільшила імпорт дешевої китайської ікри : веб-сайт. URL: <https://news.agro-center.com.ua/en/agri-policy-en/ukraine-increased-import-of-cheap-chinese-caviar.html> (дата звернення: 25.11.2021).

25. Романів, В. Я., Леківська Т. М. Удосконалення технології виробництва сушеного філе хека. Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та

підприємства: наукові пошуки молоді : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, 8 квітня 2021 р. – Харків : ХДУХТ, 2021. – Ч. 1. – С. 89.

26. Тылик К.В. Общая ихтиология: Учебник. М.: МОРКНИГА — Калининград: ООО Аксиос, 2015. — 394 с.

27. Радов, В. П. Технологія переробки риби : конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2009 - С. 167.

28. Пентилюк, Р. С. Оцінка якості сировини водного походження : методичні вказівки для лабораторних робіт. Одеський державний екологічний університет Одеса: ОДЕКУ, 2012р. - С. 42.

29. Simeonidou, S., Govaris, A., & Vareltzis, K. Effect of frozen storage on the quality of whole fish and fillets of horse mackerel (*Trachurus trachurus*) and Mediterranean hake (*Merluccius mediterraneus*). *Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und-Forschung A*, 1997, Volume 204, Issue 6, pp. 405-410.

30. ДСТУ 8029:2015 Риба та рибні продукти. Методи визначення вологи. [Чинний від 2015-06-22]. Київ, 2016. 22 с. (Інформація та документація).

31. ГОСТ 7636-85 Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. [Введ. от 1985-03-27]. Москва, 1986. 19 с. (Інформація та документація).

32. ДСТУ 8717:2017 Риба та рибні продукти. Методи визначення жиру. [Чинний від 2017-06-27]. Київ, 2016. 20 с. (Інформація та документація).

33. Основи охорони праці: Підручник. 3-тє видання, доповнене та перероблене. / К. Н. Ткачук, В. В. Зацарний, Д. В. Зеркалов, О. І. Полукаров, В. С. Коз'яков, Л. О. Мігюк, Ю. О. Полукаров, Т. Є. Луц. За ред. К. Н. Ткачука. К. : Основа, 2014. – 456 с.

34. Аналіз виробничого травматизму на підприємствах, в установах та організаціях м. Києва за I півріччя 2020 року: веб-сайт. URL: <https://pechersk.kyivcity.gov.ua/files/2020/7/22/2020.pdf> (дата звернення: 20.11.2021).

35. Про затвердження Статуту Фонду соціального страхування від

нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України:
Постанова від 18.04.2000 № 4.

36. Травматизм на виробництві: скільки було випадків і де
найнебезпечніше працювати в Україні: веб-сайт. URL:

<https://www.slovoidilo.ua/2021/04/28/infografika/suspilstvo/travmatyzm->

[vyrobnyctvi-skilky-bulo-vypadkiv-najnebezpechnishe-pracyuvaty-ukrayini](https://www.slovoidilo.ua/2021/04/28/infografika/suspilstvo/travmatyzm-vyrobnyctvi-skilky-bulo-vypadkiv-najnebezpechnishe-pracyuvaty-ukrayini) (дата
звернення: 20.11.2021).

37. Про охорону праці: Закон України від 14 жовтня 1992 року № 2694-
XII: веб-сайт. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> (дата звернення:
20.11.2021).

38. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони
праці 2-е вид., стереотип. – Львів: Афіша, 2000. – с. 348.

39. Войналович О.В., Марчишина Є.І., Шостак А.В. Методичні вказівки
щодо виконання ділової гри «Основні функціональні обов'язки з охорони праці
посадових осіб підприємств АПК» Видавничий центр НУБІП України, 2009.
16 с.

40. Войналович О.В. Марчишина Є.І. Охорона праці в галузі (харчові
технології): підручник для студентів спеціальності "Харчові технології"
спеціалізації "Технології зберігання та переробки водних біоресурсів" /
Національний університет біоресурсів і природокористування України. - К. :
Центр учбової літ-ри, 2018. – С. 582.

41. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці у рибному
господарстві. Навчальний підручник. — К.: Центр учбової літератури, 2016. —
С. 630.

42. Про рибне борошно та її фальсифікати [Електронний ресурс]. - Ре-
жим доступу: [https://soft-agro.com/kormoproizvodstvo/o-rybnoj-muke-i-ee-](https://soft-agro.com/kormoproizvodstvo/o-rybnoj-muke-i-ee-falsifikatax.html#lightbox/0/)
[falsifikatax.html#lightbox/0/](https://soft-agro.com/kormoproizvodstvo/o-rybnoj-muke-i-ee-falsifikatax.html#lightbox/0/) (дата звернення 03.01.2017).

43. Огляд ринку аквакультури та світу [Електронний ресурс]. - Ре-жим
доступу: [http://novovremya.ru/media/2014/19aug2014/obzor-rynka-aquacult-2014.](http://novovremya.ru/media/2014/19aug2014/obzor-rynka-aquacult-2014.pdf)
[pdf](http://novovremya.ru/media/2014/19aug2014/obzor-rynka-aquacult-2014.pdf) (дата звернення 10.10.2016)

44. Овсюк, Є. А. Токсиканти промислових риб Північно-Східної Атлантики та вплив технологічних режимів рибообробки на їх сні- ження: автореферат дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Олена Олександрівна Овсюк. - С.- Петерб. держ. ун-т низькотемпературних та харчових технологій. - СПб.: 2001. - 16 с.

45. Особливості застосування личинкового комбікорму на основі білкового гідролізату та іхтіожелатину / Х. Аламдарі [та ін.] // Тваринництво України. - 2013 року. - № 5. - С. 32-36.

46. Ємцев В.І.Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проєкту для студентів спеціальностей 6.091700 - «технологія зберігання, консервування та переробки м'яса» та 6.091701 - «технологія зберігання, консервування та переробки риби і морепродуктів» денної та заочної форм навчання напряму 0917 «Харчова технологія та інженерія» усіх форм навчання /В.І.Ємцев//К.:НУХТ, 2010. – С. 62.